PTOLEMAEI PLANISPHAERIUM. IORDANI PLANISPHAERIUM. FEDERICI...

Claudius Ptolemaeus, Jordanus : Nemorarius, Federico Commandino

M

PTOLEMAEI PLANISPHAERIVM.

IORDANI PLANISPHAERIVM.

FEDERICI COMMANDINI VRBINATIS IN PTOLEMAEI PLANISPHAERIVM COMMENTARIVS.

In quo uniuersa Scenographices ratio quambreuissime traditur, ac demonstrationibus confirmatur.

AL DVS

VENETIIS, M. D. LVIII.

RAINVTIO FARNESIO,
CARDINALI AMPLISSIMO,
ET OPTIMO.

CVM ex non nullis familiaribus meis, AMPLISSIME CARDINALIS, qui mathematicis in diſciplinis magna ſeſe cum laude exercuerunt, accepiſſem, Planiſphæriũ Ptolemæi nulla ratione, aut uix, & ſummo labore intelligi poſſe: idq́ue accidere, non tam ob rerum, quàm ob uerborum obſcuritatem: (liber enim græcus deſideratur, & is, quem habemus, ex Arabica lingua latine ita redditus eſt, ut maximum negocium ſit, ueram ſcriptoris mentem elicere) diu in hac fui ſententia, ut in eius lectione bonas horas mihi non eſſe collocandas exiſtimarem. ſed cum Balthaſar Turrius Metinenſis, uir non ſolum in philoſophia, & medicina, uerumetiam in mathematicis præſtantiſsimus, quo cum mihi ſumma neceſsitudo intercedit, me ſuperiori anno magnopere rogaſſet, ut li-

bellum perlegerem, daremq; operam, ut, si fieri posset, intelligerem: amico roganti deesse nefas esse arbitratus sum. quamobrem accuratissime totum legi, &, fortasse falli possum, sed eum mihi plane uideor intellexisse. pertinet autem ad eam optices partem, quam ueteres scenographicen appellarunt. nam optice de mathematicorum sententia in tres præcipuas partes dispertitur, hoc est opticen, quæ generis nomen obtinuit; catoptricen, scenographicen. Hæc postrema maximo usui est architectis, cum ædificiorum imagines, aut aliud quidpiam describere uolunt. quoniam enim quales ipsæ res sunt, sub aspectum nostrum cadere non possunt; illud solum spectant, qua ratione non subiecta, sed quæ eiusmodi appareant, membra persequantur. Propositum autem est architecto, ut ad uisum concinnum, & accommodatum opus absoluat, &, quantum fieri potest, omnes machinas adhibeat, quibus in uidendo minime fallamur. Non igitur ueram æqualitatem, & concinnitatem sibi imitandam proponit; sed in eam intuetur, quæ aspectum (ut ita dicam) concin-

ne,

ne, & apposite feriat. ita fit, ut, cum circulos repræsentare uelit, interdum non circulos, sed ellipses describat, & quadrata altera parte longiora efficiat. qua autem id ratione fieret, nihil ab antiquis scriptum habemus, quod sciam, præter pauca hæc, quæ de circulis Ptolemæus complexus est: quanquam & is in eiusmodi re tractanda necessarias demonstrationes, quibus mathematici uti solent, multis in locis uel omisit, uel neglexit, utpote quæ studiosissimo cuique in promptu essent. Nostris autem temporibus apud non ignobiles pictores, & architectos relictus duntaxat est usus quidam in opere faciundo, qui mihi ad assequendam huius libelli sententiam maximo fuit adiumento. Verum ego non satis habui, mihi ipsi tantopere laborasse, ut obscurissima Ptolemæi sensa perceperim: nec uiri boni esse iudicaui, ad utilitatem suam omnia referre. quamobrem, ne materiæ difficultas studiosos ab hac præclarissima facultate deterreret, commentariolum plane, breuiterque mihi conscribendum putaui. quem duabus de caussis sub tui amplissimi nominis tutela in lucem

prodire

prodire uolui. Primum, quòd, præter alias ſcientias, in quibus mirabiliter excellis, mathematicis quoque diſciplinis magnopere delectaris: & non contentus duabus primis partibus optices, ſcenographicen ipſam non in poſtremis habendã cenſes. atque eo nomine Iacobum Barotium Bononienſem, quem magnificentiſsimarum ædium tuarum ædificationi præfeciſti, multo cariorem habes. is enim cum architectus excellens, ac periſſimus ſit, ſcenographicen ita callet, ut in ea ſcientiæ parte huius ætatis nemini facile concedat. Deinde, cum ob tuam erga me liberalitatem omnia me tibi debere ſentiam; hoc grati animi mei monumentum, qualecunque eſt, amplitudini tuæ conſecrandum eſſe ſtatui: quod tu pro ea, qua ſoles, humanitate accipere non grauaberis. cum enim è tuo nomine auctoritatem ſibi comparabit; tum te ad eius obſeruantiæ memoriam reuocabit, qua Federicus Commandinus te ſemper proſecutus eſt, & in omni ſemper uita proſequetur.

Federicus Commandinus.

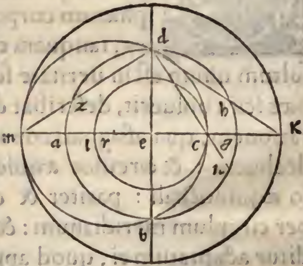
CLAVDII PTOLEMAEI

SPHAERAE A' PLANETIS PROIECTIO IN PLANVM.

a

CVM ſit poſsibile, ò Syre, & plurimum neceſſarium, ut in plano repræſentētur circuli in ſphæram corpoream incidentes, tanquam eſſet plana: conſultum uiſum eſt in ueritate ſcientiæ, ut qui hæc ſcire uoluerit, deſcribat demonſtrantem rationem, qua aſsignari conueniat circulum decliuem: & circulos æquidiſtantes circulo æquinoctiali: pariter & circulos notos, per circulum meridianum: & quicquid intenditur adaptatum ei, quod apparet in ſphæra corporea. Cogit ergo huiuſmodi ratio loco meridiani circuli rectis uti lineis: decliuem uero inter circulos æquidiſtantes recto pari utrinque diſtantia, quem medium ſecet in hunc modum. Deſcribamus itaque circulum æquinoctialem notis a b g d circa centrum, e, cuius diametri orthogonaliter ſe ſecent a g, & b d. Intelligamus ergo alteram diametrum meridianum circulum: punctum

uero, e, polum septentrionalem: nec enim alterum conuenit apponi in planitie, spectantem ad hunc, quemadmodum in sequentibus constabit. Quoniam septentrionalis in parte nostra perpetuo appareat: is potius accommodus est ad planitiem, cuius est nostra assignatio. Oportet ergo circulorum æquidistātium recto, septentrionalem intrinsecus describi: australem uero extrinsecus: quod ut recte fiat, pro-



ducimus lineam a g utranque in partem; sicq; de circulo a b d g ex utraque parte g duos arcus æquales resecamus; desuper g h; infra g n: continuamusq; rectis lineis d cum utrisque notis; ita quidem, ut d h usque in lineam a g perueniat, & locum k assignabis: d n uero in lineam a g; quam quo loco tetigerit c notabitur. Quo facto, fixo in e centro ad mensuram

ſuram e K fiet circulus ſuper diametro K m: ſicq; non moto centro, conſequenter & alter fiet ad menſuram e c lineæ ſuper diametro c l. Diuiſa deinde c m per medium, circa diuiſionis punctum r deſcribatur circulus ad mēſuram medietatis. Dico ergo illos duos circulos æquidiſtantes æquinoctiali pari utrinque diſtantia: tertium uero ſuper r centro Decliuem, quem c m linea per æqualia ſecat, quouſque utrunque illorum attingat; alterum ad notam m; alterum ad notam c: æquinoctialem per medium ſecare, quem ad oppoſita duo puncta b, & d intercipit. Quod ut ratione conſtet, continuabis linea recta d m ad punctum z æquinoctialem circulum tranſiens. Quoniam ergo arcus a z æqualis eſt arcui g h, qui æqualis datus eſt arcui g n: arcū z d n totius circuli dimidium eſſe neceſſe eſt: unde angulum m d c rectum eſſe conſequens eſt. Quoniam ergo circulus ſuper lineam c m deſcriptus triangulum rectangulum m d c circumſcribens tranſit per punctum d: & per punctum b tranſire neceſſe habet. Conſequenter ergo circulum æquinoctialem ſecat per æqualia. Hinc itaque conſtat inter circu

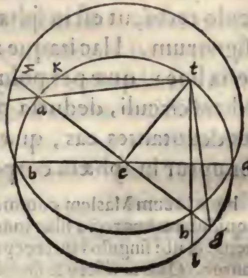
los æquidistantes recto, cum duplicamus ex utraque parte puncti g arcus æquales, quantitatem eorum metiri arcum totius declinationis: quorum fines ubi continuamus rectis lineis cum puncto d, ponimus quas resecant lineas rectas de linea e K, distantias circulorum, quos circa centrum e descripsimus, artificio dati exempli: ut sit intrinsecus quidem tropicus cancri: extrinsecus uero tropicus capricorni: attingentis hos zodiaci æquinoctialem per æqualia secantis, ut descriptum est. Metitur itaque descriptio nostra utrunque arcum n g, & g h partibus XXIII punctis fere LI, ex eis quæ CCCLX. totum a b g d circulum metiuntur; quæ par est distantia utriusque tropici à circulo æquinoctiali. Est ergo hinc inde æquidistantium circulorum, l c quidem tropicus æstiuus: K m tropicus hybernus: ex quo constans est circulum m b c d esse medium; quem Arabes uocant signorum cingulum, contingentem singulos tropicos; apud c quidem solstitium æstiuū: apud m uero hybernum; æquinoctialem per æqualia secantem; ac si principio à puncto b sumpto per m transiens ad d perducatur: propter

pter quod declinantis circuli partes non conuenit, ut ſint æqualium arcuum: ſed quemadmodum in ſequenti exemplo adaptabitur. Id autem dico, ut ſumamus principia ſignorum ex punctis, ubi ſecant circulos æquidiſtantes æquinoctiali, deſignatos ratione, qua docuimus, ad diſtantiam uniuſcuiuſque ſigni à circulo recto, ut eſt in ſphæra corporea circuli ſignorum. b Hac itaque ratione, erit omnis recta linea, quæ per polum tranſierit loco meridiani circuli, deducta per zodiacum in partes denotantes eas, quæ per diametrum opponuntur in ſphæra corporea.

In hunc locum Maslem commentans ait, ut deſcriptis æquidiſtantibus recto hinc inde circulis, deducatur zodiacus: & ubi ſingulos interceperit, ſignorum initia ſtatuantur. Quo artificio & ſingulorum graduum initia conſtitui poſſunt.

c Deſignabitur deinde omnis horizon, quemadmodum circulum decliuem deſignauimus, qui non ſolum æquinoctialem per æqualia ſecat, ſed & zodiacum potentia per medium ſecet. Id autem dico; quoniam deſignari habet per partes potentia reſpicientes eas, quæ per diametrum opponuntur in ſphæra corporea. d Deſcribatur enim circulus æquinoctia-

lis, ut ante, notis a b g d circa centrum e: decliuis uero circulus notis z h b d medium æquinoctialem secans ad puncta, b, & d. deducemus deinde per polum e, loco circuli meridiani lineam rectam utrinque: atque si placet per z a e h g. Dico puncta z h respicientia ea quæ per diametrum opponuntur in sphæra: id autem dico, ut circuli æqui distantes recto ad hæc puncta designata resecent arcus æquales ex utraque parte circuli æquinoctialis; quomodo exposuimus, ac si esset in sphæra ipsa. quod ut ratum stet: con surget à puncto e linea recta perpendicularis super a g, in punctum t usque ad circunferentiam: perducentur deinde lineæ recte t K z, & t a, sicq; t h l, & t g. Quoniam ergo in semicirculo est angulus a t g, eum rectum esse



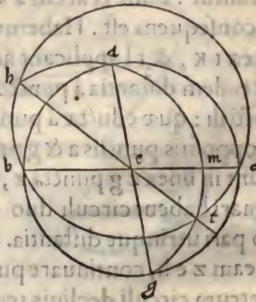
constans

constans est. At uero quoniam quanta est z e in e h, tanta e d in seipsam ducta erit: & tanta e t in seipsam. unde necesse est, ut quæ fuerit proportio z e ad e t, ea sit e t ad e h. rectus est ergo angulus z t h. Constat autem rectus & a t g. Sublato ergo communi medio, anguli a t k, & g t l, necessario æquales relinquuntur: unde & arcus a k, & l g æquales esse consequens est. Habemus ergo, quoniam lineæ t k, & t l applicant ad arcus, quorum est eadem distantia à puncto de circulo æquinoctiali: quæ eductæ à puncto t, æquidistante oppositis punctis a & g per quadrantes, faciunt in linea z g puncta z, & h, per quæ designari habent circuli duo æquidistantes recto pari utrinque distantia. Quare necesse est lineam z e h, continuare puncta potentia diametrum circuli decliuis terminantia.

c Designabimus deinde circulum alium decliuem à circulo æquinoctiali loco horizontis, quousque secet æquinoctialem per medium: unde puncta duo, ut hic & zodiacus se interceperint, potentialiter per diametrum esse opposita necesse sit. Id autem dico, ut linea continuans ea puncta per centrum æquinoctialis

noctialis

noctialis transeat. Sit enim, ut consueuimus, circulus æquinoctialis a b g d circa centrum e: zodiacus uero h b t d, quorum sectionis puncta continuans diametros b e d: Horizon autem h a t g, æquinoctialem per æqualia secans super diametro a e g, cuius & zodiaci communis sectio ad puncta h & t. Dico ergo si applicuerit punctũ h cum centro e, linea recta loco meridiani circuli: producaturq́; in directum, necessario per punctum t transibit. Applicet ergo h e linea recta:



eatq́; in directum quousque horizontem feriat, atque interim in puncto t. Dico itaque punctum t commune zodiaco quoque circulo. Quoniam enim in circulo h a t g, lineæ duæ se inuicem secant a g, & h t: erit quanta a e in e g, tanta h e in e t: ergo & quanta b e in

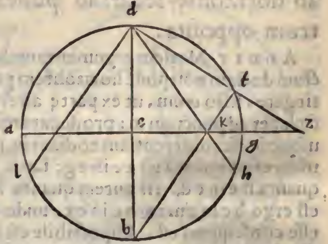
e d.

e d. unde & b d, & h t in eodem esse circulo necesse est: quapropter & super zodiacum t signatum esse consequeus est. Fuit autem t signatum super horizontem: etenim quorum sectionem continuat linea t h, quam per centrum æquinoctialis transire constans est. unde manifestum est & zodiacum nihilominus ab horizonte secari ad puncta per diametrum opposita.

ADDIT Maslem argumentum: lineam h e in directum ductam non posse horizontem præter pūctum t attingere. Esto enim, ut ex parte altera attingat; atque si placet ad punctum m: producaturq; in directum e m usque in circunferentiam zodiaci in punctum z. Quoniam ergo quanta est a e in e g; tanta h e in e m: erit & quanta b e in e d. est autem quanta h e in e z. Eiusdem est ergo h e in e m: & h e in e z. unde e m, & e z æquales esse consequens est. Impossibile est ergo lineam h e in directum productam, horizontem præter punctum t attingere. Ex his consequens est, quòd omnis circulus, qui alterutrum horum per medium secat, & alterum per æqualia secabit.

His ita constitutis, nunc metienda est proportio semidiametrorum æquidistantium circulorum, qui designati sunt supra signa circuli decliuis, ad semidiametrum circuli recti: quousque deprehendamus ortum eorum: certoq; metiamur numero, pro ut apparet in sphæra corporea a planete, & decliui. Describatur

batur itaque circulus æquinoctialis a b g d cir ca centrum e, cuius diametri orthogonaliter ſe ſecantes, a g, & d b : & protrahemus a g ſe- cundum rectitudinem uſque ad punctum z : deinde circa g reſecabimus duos arcus æqua- les g t, & g h : producenturq; pariter lineæ d K h, & d t z ea quidem ra tione, qua cõſtituimus æquidiſtan- tium circulo rum ſepten- trionalẽ qui- dem fieri cir ca centrum e ad menſu-



ram e K : auſtralem uero circa idem centrum ad menſuram e z. Dico ergo, quòd propor- tio e z ad e d eadem ſit, quæ e d ad e K : ſiqui dem arcus g h, & g t æquales : & arcus b t, & b h ſemicirculum æquant. unde angulos b d t, & b d K recto æquales eſſe conſequens eſt. Sunt autem anguli e d K, atque e K d recto æ- quales. Sunt ergo ſimiles rectanguli duo triã- guli

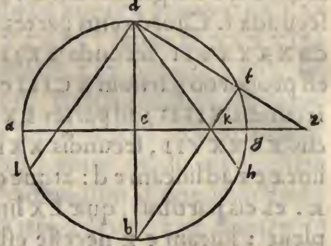
guli e d K, & e d z. unde necesse est, ut quæ fuerit proportio e z, ad d e; eadem sit e d ad e K. Deinde & arcuum earundem chordarum proportiones assumimus. Manifestum est enim, quod proportio, quæ est anguli b d t ad angulum e z d, eam esse arcus b t ad arcum t d, cum sit æqualis b h; quæ nimirum & arcus e z ad arcum e d: de circulo uidelicet designato super triangulo e d z. unde consequens est, ut quæ fuerit linearum e z ad e d, atque e d ad e K: eadem sit chordæ b t ad chordam t d proportio, nam trianguli b t d, & e z d sunt similes. His ergo habitis, metiemur in primis utrunque arcum g h, & g t partibus XXIII, punctis LI, secundis XX; ex eis, quæ CCCLX circulum metiuntur rectum; qui par est (ut prius diximus) utriusque tropicorum distantiæ ab æquinoctiali in sphæra corporea. Erit ergo secundum hanc distantiæ quantitatẽ arcus b t gradus CXIII, puncta LI, secunda XX. ex eo numero, qui totum circulum metitur CCCLX gradibus: arcus autem b h residuus de semicirculo gradus LXVI, puncta VIII, secunda XXXX: linea uero recta chorda arcus b t partes C,

 puncta

puncta XXXIII, secunda XXVIII; ex eis partibus, quæ CXX totam circuli diametrũ metiuntur, quemadmodum in Almagesti cõ stitutum est: chorda uero b h partes LXV, puncta XXIX, secunda (LVIII). ergo quæ proportio est partium C cum punctis XXXIII, secundis XXVIII; ad partes LXV, puncta XXIX, secunda (LVIII), ea est lineæ e z ad lineam e d; atque e d ad e K lineam. Quoniam ergo e d semidiameter circuli recti absolute LX partium est: metiuntur quidem ex eis partibus, XCII, puncta VIII, secunda XV, lineam e z semidiametrum hyemalis tropici: semidiametrum autem æstiui partes, XXXIX, puncta IIII, secunda XIX. Ex his consequens est; quoniam hæ semidiametri simul iunctæ, totam zodiaci diametrũ faciant: Simul autem acceptæ sunt partes CXXXI, puncta XII, secunda XXXIIII: semidiametrum zodiaci constare ex partibus LXV, punctis XXXVI, secundis XVII: centrumq; eius ab æquinoctiali centro distare partibus XXVI, punctis XXXI, secũdis LVIII; Ponemus ergo deinde utrunque arcum g h, & g t partes, XX, puncta XXX, secunda IX:

quanta

quanta est distantia inter æquinoctialem, & æquidistantes infra pūcta tropica tricenis gradibus zodiaci; eritq; arcus b t gradus CX, puncta XXX, secunda IX; cuius arcus chorda partes XCVIII, puncta XXXV, secunda LIX: Arcus uero b h gradus LXIX, puncta XXIX, secunda LI; cuius chorda partes LXVIII, puncta XXIII, secunda LI. Hic ergo quæ fuerit proportio partium XCVIII, cū



punctis XXXV, secundis LIX; ad partes LXVIII cum punctis XXIII, secundis LI: eam est necesse esse lineæ e z ad lineam e d, atque e d ad lineam e K. unde ex partibus LX, quæ lineam e d metiuntur; numerari necesse est in linea e z partes LXXXVI pūcta XXIX, secunda XXXXII, in linea uero e K partes XXXXI, puncta XXXIX, secunda XV. Hoc aliter,

aliter, si ponamus utrunque arcum g h, & g t partes XI, puncta XXXIX, secunda LIX: quanta est distantia inter æquinoctialem, & æquidistantes infra tropica puncta sexagenis partibus: arcus b t totus fuerit gradus C I, puncta XXXIX, secunda LIX. Chorda eius partes XCIII, puncta II, secunda XIIII: arcus uero b h gradus LXXVIII, pũcta XX, secunda I. Chorda eius partes LXXV, puncta XXXXVII, secunda XXIII. Quæ ergo est proportio partium XCIII cum punctis II, secundis XIIII; ad partes LXXV, cum punctis XXXXVII, secundis XXIII: eadem est lineæ e z ad lineam e d: atque e d ad lineam e K. ex eis partibus, quæ LX lineam e d complent: lineam e z necesse est metiri partes LXXIII, puncta XXXIX, secunda VII: lineam uero e K partes XXXXVIII, puncta LII, secunda XXXXII: Quòd si utrunque arcum g h, & g t ponamus partes LIIII: quanta est distantia ab æquinoctiali æquidistantium, quos tangit horizon in climate Rhodos(quod clima exempli gratia assumimus in sphæra corporea) erit ibidem arcus b t gradus CXXXXIIII: chorda eius partes C-

XIIII,

XIIII, puncta VII, secunda XXXVII. Arcus uero b h gradus XXXVI; cuius chorda partes XXXVII, puncta IIII, secunda LV. Sic ergo quæ est proportio partium CXIIII cum punctis VII, secundis XXXVII; ad partes XXXVII cum punctis IIII, secundis LV: eadem lineæ e z ad lineam e d, atque e d ad lineam e K. de partibus quæ LX lineam e d faciunt: habebit linea e z partes CLXXXIIII, puncta XXXIX, secunda XXXXII: linea uero e K partes XIX, puncta XXIX, secunda XXXXII. Ex his constans est, siquidem lineæ duæ simul iunctæ faciunt diametrum horizontis; cuius modo mentionem fecimus, quemadmodum diametrum zodiaci semidiametri tropicorum: eam diametron metiri partes CCIIII, puncta IX, secunda XXIIII; ex eis, quæ CXX diametron æquinoctialis metiuntur. unde semidiametron horizontis esse necesse est partes CII, puncta IIII, secunda XXXXII: centriq; eius ab æquinoctialis centro distantiam partes LXXXII, puncta XXXV, secunda III.

HIC locus est argumenti Maslem. Quia deprehensum est (inquit) quota distantia æquidistantes recto circulo terminant lineam d t z, & d k h, ut semidiametros

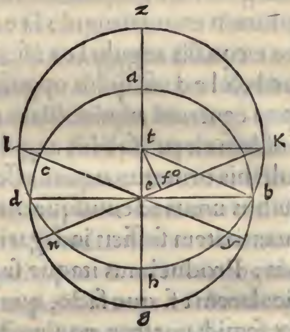
australis

auſtralis circuli à puncto e porrigatur uſque quo linea t d concurrat cum e g: uelut ſi arcum g t ponamus gradus LXXXIX: neceſſe eſt linearum concurſum fieri ſuper dia metro circuli diſtantis ab æquinoctiali ad auſtrum gradibus LXXXIX. Scimus autem diſtantiam poli ab æquinoctiali circulo integris XC. gradibus: quantus totus g d arcus. ſi ergo in hac planitie polum auſtralem inuenire debeamus, illic oportet, ubi lineam e g æquidiſtãs ei à puncto d producta continget: æquidiſtantes uero nunquam concurrunt. ergo impoſsibile eſt in hanc pla nitiem polum auſtralem repræſentari: Nàm nec ſi polum auſtralem poſuerimus: adeſſe ſeptentrionalem poſſibile eſt. Si enim rectæ lineæ propoſitum polum tranſeuntes, eos notant circulos, qui ſeſe ad utrunque polum interſecant: ſi uterque adeſſet; eas lineas in duobus locis ſeſe intercipere neceſſe foret. quod quoniam in rectis lineis impoſsibile eſt: nec in una repræſentari planitie utrunque polum poſsibile eſt.

His habitis deinceps metiri conuenit quan titatem ortus ſignorum, prout accidit in ſphæ ra corporea. Eſto enim (ut ſolet) circulus æquinoctialis a b g d circa centrum e: zodia cus uero z b h d circa centrum t: diametrorum ſuper e orthogonaliter deductarum loco meridiani circuli; altera pũcta ſectionum continuat b, & d, quæ & ſigna æquinoctialia altera per utrunque centrum g h, & a z, quo rum puncta tropica h, & z. Quoniam ergo ratiocinatio noſtra demonſtrandi eſt, quantum in ſphæra recta oriatur de circulo æquinoctiali cum quotlibet gradibus zodiaci.

Horizontis

Horizontis autem recti in sphæra recta positio, quasi circuli meridiani, potentia quidem rectarum linearum per polum æquinoctialis circuli, punctum uidelicet e transeuntium, quæ est positio meridiani. Constat ergo, quoniam arcus z b, & h d sunt quadrantes circuli decliuis, eos oriri cum arcubus a b, & g d quadrantibus æquinoctialis: cum eisq; cœlum mediare: pariter & cum eis occumbere. linea siquidem b d in circulo a b g d, cum per medium secet



diametrum t h: & orthogonaliter ad punctū e, æquales duos arcus de zodiaco resecari necesse est; b K uidelicet, & d l. producentur itaque linea K m e n, & l c e y. quo facto, quoniam per puncta K l, & y n transeunt circuli æquidistantes; quorum par utrinque ab

æquinoctiali circulo distantia, quousque punctum K sit potentia oppositum puncto n: sicq; punctum l puncto y. si ponamus arcum b K signum piscium: erit l d signum libræ. eodem modo b y signum arietis: sicq; d n loco uirginis. producta itaque linea K t l, quoniam triangulus K t e æqualium est laterum, & angulorum cum triangulo l t e: erit & angulus K e t æqualis angulo l e t: sicq; reliqui anguli K e b, & l e d: sicq; his oppositi. qui quoniam apud centrum æquinoctialis circuli, arcus & eiusdem circuli sub his angulis, qui cum singulis his oriuntur æquos esse necesse est: ex quibus unius ad cuiusque ortum metiendum quantitatem sufficit indagari: atque si placet b m. Producimus itaque super K e perpendicularem t f. quo facto, quoniam de eis quæ LX semidiametron æquinoctialis continent: lineam quidem t K semidiametron zodiaci metiuntur partes LXV, puncta XXXVI, secunda XVII: linea uero e t inter circulorum centra, partes quidem XXVI, puncta XXXI, secunda LVIII: linea autem K e semidiametros æquidistantis circuli æquinoctiali, designati ad caput piscium, & caput scorpionis,

puncta

puncta uidelicet K & l, partes quidẽ LXXIII, puncta XXXIX, secunda VII: notus est triangulus K t e. Si ergo comparemus ad lineam K e tetragonum K t, subtracto ei tetragono t e: determinabitur augumentum lineæ K f super lineam e f. Quoties enim duorum se inuicem secantium circulorum maior minorem per medium secat: de maioris semidiametro in se ducta, si tetragonus distantiæ centrorum subtrahatur: relinquitur tetragonus semidiametri minoris circuli. Hic ergo quoniam in hunc modum decliuis æquinoctialem medium secat: semidiameter maioris t K in se ducta maior est tetragono t e centrorum distantiæ, quantum semidiametrus minoris e b ex seipsa producit, cum & rectus sit angulus b e t, & linea t b æqualis lineæ t K. lineam autem e b semidiametron æquinoctialis circuli, quoniam partes LX. metiuntur, ex eisdem tetragonum eius IIIMDC continere necesse est: de quibus item supradictam lineam e K metiuntur partes quidem LXXIII, puncta XXXIX, secunda VII: ad quam si differentiam illam, uidelicet tetragonum e b compa remus (id est si quadratum e b per lineam e

K diuidamus) procedet augumentum lineæ K f ſuper lineã f e; quæ ſunt partes XLVIII, puncta LII, ſecunda XLII. quod cum ſubtractum fuerit de linea K e: relinquuntur partes XXIIII, puncta XLVI, ſecunda XXV; cuius dimidium metietur linea f e, quæ ſunt partes XII, puncta XXIII, ſecunda XII; ex eis uidelicet, quarum XXVI cum punctis XXXI, ſecundis LVIII lineam e t metiuntur. Ex eis itaque partibus, quæ ſiunt in linea e t CXX; oppoſita ſcilicet recto angulo e f g; neceſſe eſt numerari in linea f e partes LV cum punctis ferè LIX. arcũ uero chordæ f e metiri gradus LV cũ punctis XL; ex CCCLX totius circuli rectangulum triangulum f e t continentis. Ex gradibus ergo, qui fuerint in quatuor rectis angulis CCCLX: cõtinebit angulus f t e XXVII cum punctis L. hic autem cũ angulo f e t angulo recto æquatur; qui ipſe cum angulo b e K nihilominus rectũ angulum complet. Subtracto ergo communi medio, relinquitur angulus b e K æqualis angulo f t e. metiuntur itaque angulum b e K gradus XXVII, puncta L; qui quoniam apud centrum æquinoctialis circuli, & ſubiectum ei arcum b m meti-

ri necesse est gradus XXVII, puncta L, ex CCCLX totius circuli æquinoctialis. Hi sunt itaque gradus, & puncta, prout in sphæra corporea positum est, ex gradibus æquinoctialis circuli, cum quibus IIII signa circumposita pũctis æquinoctialibus in sphæra aplanete sic oriuntur. Possumus autem & leniori modo ad hoc peruenire. Quanta enim K e in e n, tanta e b in e d. Est autem b e in e d partes IIIMDC, quod cum diuisum fuerit per lineam e K, colligitur linea e n. itaque notam esse constans est. quam quoniam K e superat duplo lineæ f e: pariter & f e notam esse consequens est. Est autem e t nota, quoniam recto angulo apud f opponitur: erit & angulus f t e notus, angulo uidelicet K e b æqualis, quam arcus ipsius b m notitia consequitur.

Simili modo metiri licet sequentium ortum, ut si ponamus arcum decliuis circuli b K, arcum duorum signorum, quousque punctum K notet principium aquarii: punctumq; l principium sagittarii, quorum opposita per diametron, n quidem caput leonis, y uero principium geminorum. Cæteris itaque simili modo productis, remanebunt K t & t e eius-

dem

dem quantitatis. Linea uero K e accrescat, prout demonstratum est, semidiametron æquidistantis circuli designati ad principium aquarii, & sagittarii, metiri partes LXXXVI puncta XXIX, secunda XLII. Si ergo differentia supra dicta, id est IIIMDC per eam lineam diuidentur, colligetur augmentum lineæ K f, super lineam f e, quæ sunt partes XLI, puncta XXXVIII, secunda XVIII. quod ubi subtractum fuerit de linea K e, remanebunt partes XLIIII, puncta LI, secūda XXIIII; cuius dimidium



partes XXII, puncta XXV, secunda XLII. lineam fe terminare consequens est, ex eis uidelicet partibus, quarum XXVI cum punctis XXXI, secundis LVIII lineam e t terminant. Ex eis itaque partibus, quæ CXX li-

neam

neam e t, recto angulo oppositam constituūt, erit linea f e partium CI cū punctis XXVIII. Arcus chordæ f e gradus CXV, puncta XXVIII ex CCCLX partibus totius circuli, rectangulum triangulum f e t continentis. Ex eis itaque gradibus, qui fuerint in quatuor rectis angulis CCCLX; habebit angulus f t e gradus LVII, puncta XLIIII, cui æqualis est angulus b e K. qui quoniam apud centrum æquinoctialis circuli, & arcum b m, eius quantitatis esse necesse est. unde portione piscium sublata, portio aquarii erit reliquarum partium XXIX cum punctis LIIII. Quam eandem esse & reliquorum trium, eadem ab æquinoctialibus punctis quantitate distantium, id est tauri, leonis, & scorpionis supra data necessitate consequi. unde reliquum de quadrante, id est gradibus XC, reliquorum quatuor, uidelicet geminorum, cancri, sagittarii, & capricorni ortus quantitatem metiri consequens est.

His ita firmatis, intuendum est deinceps, idem'ne sit ortus signorum in ipsa sphæra decliui, an alium exigat ratio, quàm qui in sphæra recta constitutus est. Sequamur itaque

modum

modum exempli dati, in libro de Almagesti circulo transeunte per Rhodon insulam, cuius horizontis polus septentrionalis XXXVI gradibus ascendit, cuius semidiametron, sicut inter supra dicta constitutum est, metiuntur partes CII, puncta IIII, secunda XLII. centriq; eius ab æquinoctiali centro distantia partes LXXXII, puncta XXXV, secunda III. Esto itaque (ut mos est) circulus æquinoctialis a b g d, circa centrum e: zodiacus uero z b h d circa cētrum t. Quo facto intelligamus motum sphæræ tanquam in puncto e, septentrionali puncto fixo, ex puncto d per puncta g & b in punctum a. Intelligemus itaque primum de his circulis horizontis, duos arcus contingentes pariter utrunque tropicum punctum,



quæ

quæ ſunt z & h, quorum alter z K h l, alter z m h n. Conſtat itaque cum fuerit horizontis poſitio, ut ſitus eſt arcus z K h l, neceſſario ſimul oriri punctum z, & K punctum: oppoſitaq; his h & l illo momento occumbere. Cum uero ut ſitus eſt arcus z m h n, econuerſo, id eſt n & h puncta ſimul oriri: eademq; hora m & z occumbere, dum motus ſphæræ intelligatur qualem aſsignauimus, fixo ſcilicet in nota e polo ſeptentrionali. His conſtitutis, quoniam, ut ſupra dictum eſt, non ſolum zodiacus æquinoctialem ſecat circulum, uerum & horizon omnis, tam hunc, quàm illum. Cum eos in hunc modum ſignauerimus: neceſſe eſt, ut lineæ recte puncta ſectionum continuantes K l & m n, tranſeant per centrum e: ex quo conſtans eſt, arcum m n æqualem eſſe arcui K l; ſicq; arcum a m æqualem arcui g n. Supereſt, ut arcus a m arcui a K æqualis conſtituatur. Figemus itaque ſecundum hos arcus horizontis duo centra in puncto c, & puncto y: producemusq; lineas c t, & t y, & e c, & e y. Quoniam ergo quoties duo circuli ſe inuicem ſecant, ſi lineam puncta ſectionum continuantem, centra continuans linea

m

ſecet, neceſſe eſt per æqualia, & orthogonaliter ſecare: unam & rectam eſſe lineam c t y conſequens eſt, lineam z h medio, & orthogonaliter ſecantem. Non aliter c e perpendicularis K l; ſicq; y e perpendicularis m n. Sunt ergo utrinque trianguli circa e t inter c & y, tam lateribus, quàm angulis, prout ſeſe reſpiciunt, æquales: angulus uidelicet c e t angulo y e t. ſunt autem & anguli y e m & c e K, ut qui recti, æquales. unde reſiduos quoque angulos, uidelicet a e m, atque a e K æquos eſſe conſequens eſt. ſicq; & arcus a m atque a K æquales eſſe manifeſtum eſt; ſicq; l g, & g n, ipſiq; utrique utriſque. Quoniam ergo arcus h b oritur cum arcu n b; ſicq; arcus b z cum arcu b K, qui eſt æqualis b n: rurſusq; arcus z d cum arcu K d, atque arcus d h cum arcu d n, qui eſt æqualis d K. Ex his conſtat, arcus decliuis circuli, ut æqualiter utrinque ab æquinoctialibus punctis diſtans, æquali oriri quantitate. Amplius, quoniam arcus b z decreſcit ab ortu ſuo ſphæræ rectæ, quantitate arcus K a: oppoſitus uero arcus d h tanto accreſcit, quantus eſt arcus b n, æqualis uidelicet K a; æſtiuus tropicus punctus h: con-

ſtans

ſtans eſt, ſigna circa uernale tempus æquinoctii, tanto quidem ab ortu ſuo ſphæræ rectæ decreſcere, quanto oppoſita his ortum ſuum ſphæræ rectæ ſuperant. unde conſequens eſt eis climatis minimum diem, tanto æquinoctiali die minorem, quantum conſtituūt utrique arcus a K & g n maximum, tantoq́ue maiorem.

His quoque cognitis, uidendum eſt primū in hoc climate, utrum ne dierum eius differentia, quam expoſuimus, cō cordet ei, quæ in ſphæra corporea accidit. Deſcribemus



ergo huius figuram, in eaq́; (ut ante) horizontem per puncta z h l ſingulariter. Vt ergo, quod intendimus, deprehendamus; quantitatem uidelicet arcus a K: figemus (ut antè) centrum horizontis in puncto c: produ-

 cemusq́;

cemusq; lineas e c & c t perpendiculares lineis z h & K l. Quoniam ergo, ut est constitutum, lineam c e distantiam centrorum æquinoctialis circuli, atque horizontis eius climatis metiuntur partes LXXXII; puncta XXXV, secunda III; ex partibus uidelicet, quarum lineam e t, distantiam centrorum æquinoctialis, & zodiaci continent partes XXVI, puncta XXXI, secunda LVIII. ex partibus ergo, quarum in linea e c recto angulo opposita numeramus partes CXX: erunt in linea e t partes XXXVIII, puncta XXXIII. cuius chordæ arcus graduum XXXVII cum punctis XXX; ex CCCLX gradibus totius circuli triangulum e c t continentis. Ex gradibus itaque CCCLX, quos in quatuor rectis angulis numeramus, continebit angulus e c t gradus XVIII, puncta XLV: angulus uero c e t, rectum cum hoc perficiens, gradus LXXI cum punctis XV. Necesse est ergo & angulum a e K constare ex gradibus XVIII, punctis XLV. unde & arcum a K eiusdem esse quantitatis consequens est. Metiuntur ergo ortum utriusque quadrantis à uernali æquinoctio, gradus LXXI, puncta XV: ab autumnali

tumnali uero gradus CVIII, puncta XLV. unde dierum longiſsimi, & breuiſsimi, ab æquinoctiali die differētia graduum XXXVII cum punctis XXX. quæ ſunt æquales horæ duæ & ſemis, prout in ſphæra corporea eſt conſtitutum.

Deinceps ergo ad metiendum ſignorum ortum in hoc climate, conſtituemus iterum æquinoctialem circulum a b g d circa centrū e: zodiacum h d z b. Quo facto, de zodiaco reſecabimus arcum b t: primumq; ad menſuram unius ſigni, quod eſſe piſces conſtans eſt, continuabimus t e l lineam rectam: pariterq; circinabimus circulum horizontis latitudine graduum XXXVI, ut ante, per puncta t & l tranſeuntem, atque æquinoctialem ad puncta m



& n

& n ſecantem: producemusq́; lineam m e n: ſicq́; ad centrum horizontis, ut ante, locato c, ducemus lineas rectas c e & e t: poſtremo & perpendicularem lineæ t l lineam c y. Eſt ergo, ut ſupra dictum eſt, arcus a m ea differentia, qua aries & piſces, utrunque in hoc climate decreſcit ab ortu ſphæræ rectæ; eademq́;, qua oppoſitorum his utrunque ſuper ortum ſuũ in ſphæra aplanete accreſcit. Conſtat autem & lineam e t, ſemidiametrũ æquidiſtantis circuli deſignati ad caput piſcium partium LXXIII cum punctis XXXIX, ſecundis VII; ex eis, quarũ linea e t diſtantia centrorum continet partes LXXXII, puncta XXXV, ſecunda III. Quoniam ergo augumentum tetragoni t c, ſupra tetragonum e t, in partibus IIIMDC: Is numerus ſi per lineam e t diuidatur; proſequamurq́; ſequentia per ordinem, quemadmodum in ſphæra recta: colligemus lineam e y, ut ante, partium XII cum punctis XXIII, ſecundis XII. Ex partibus uero, quarum in linea e c, recto angulo oppoſita numeramus CXX: habebit linea e y partes XVIII, & ferè punctum; cuius chordæ arcus graduum XVII cum pun-

ctis XVI, ex CCCLX totius circuli triangulum e t y continentis. Ex gradibus ergo, quos in quatuor rectis angulis numeramus CCCLX, habebit angulus e t y gradus VIII, puncta XXXVIII ex CCCLX totius circuli æquinoctialis. Quoniam ergo, ut supra dictum est, unumquodque ex quatuor signis circa puncta æquinoctialia in sphæra aplanete oritur cum gradibus XXVII, punctis L: cum de hac summa hos gradus VIII cum punctis XXXVIII subtraxeris: relinquetur numerus ortus arietis, ortusq; piscium in hoc climate: gradus scilicet XIX, puncta XII. si uero eosdem gradus VIII cum suis punctis suprapositæ summæ adiiciamus: accrescet numerus ortus uirginis, ortusq; libræ: gradus uidelicet XXXVI puncta XXVIII.

Simili exemplo metiri licet & sequentium ortum: ut si resecemus arcum b t, ad quantitatem duorum signorum: piscium, & aquarii, quousque & cætera modo superiori perficiantur. unde lineam e t, ut pote semidiametrum æquidistantis circuli designati ad caput aquarii accrescere necesse est, quousque partes quidem LXXXVI, puncta XXIX, se-

cunda XLII contineat: per quam ubi diuiserimus supradictam differentiam IIIMDC: sequētiaq; per ordinem modo supradicto expleuerimus: colligemus, ut ante, lineam e y partium XXII cum punctis XXV, secundis XLII. Ex partibus ergo, quas in linea e c recto angulo opposita numeramus CXX: continebit linea e y partes XXXII, puncta XXXII; cuius chordæ arcus gradus XXXI, pūcta XXXII, ex CCCLX totius circuli triāgulum e c y cōtinentis. Ex gradibus ergo, quos CCCLX in quatuor rectis angulis numeramus: habebit angulus e c y gradus XV, puncta XLVI. qui quoniam est æqualis angulo t e m: metientur etiam arcum a m gradus XV, puncta XLVI: augumentum uidelicet ortus horum



duorum

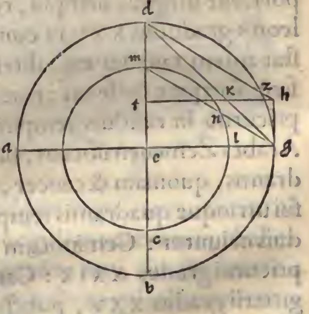
duorum ſignorum ſuper ortum eorũ in ſphæra aplanete; quem ut ſupra dictum eſt, metiũtur gradus LVII, puncta XLIIII. de qua ſumma ſi gradus XV, puncta XLVI ſubtraxerimus: relinquetur ortus piſcium ſimul, & aquarii graduum XLI cum punctis LVIII. unde portione piſcium dempta, relinquitur ortus aquarii in gradibus XXII, punctis XLVI. Quod ſi prædictæ ſummæ eoſdem gradus XV. cum ſuis punctis adiiciamus, accreſcet ortus leonis ſimul, & uirginis graduum LXXIII cum punctis XXX. unde portione uirginis dempta, relinquitur ortus leonis graduum XXVII cum punctis II. Conſtat autem taurum æqualiter oriri aquario; ſicq; ſcorpionem leoni: nam geminis, & capricorno in reſiduis temporis ſpatiis, quæ Arabes Zemenen uocant, ſui utrinque quadrantis, quoniam & cancer, & ſagittarius in ſui utrinque quadrantis temporis ſpatiis reſiduis oriuntur: Geminorum quidem, & capricorni gradus XXIX: Cancri uero, & ſagittarii gradus XXV, puncta XV; ex CCCLX æqualis circuli gradibus, in quarto uidelicet climite Rhodi inſulæ, quod medium ha-

 bitabilium

bitabilium exempli caussa assumimus in sphæra: cæteris ad imitationem eius ad eundem modum contrahendis.

PLANISPHAERII
PARS SECVNDA.

SVPERIORIS tractatus particula de circulis æquidistantibus recto usque ad signorum ortum continet. Huius series habet æquidistantes zodiaco, quousque asignent loca stellarum fixarum, qua ratione eas contineat id, quod in horoscopio instrumento aranea uocatur. Assumimus ergo ex descriptis circulis eũ, qui extrinsecus ambiens, omnes alios intra se continet:



eumq; describimus notis a b g d circa centrũ e cum circulis meridianis, cuius diametri se

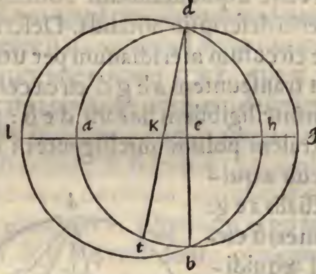
inuicem orthogonaliter ſecantes a g, & b d. quo facto reſecamus ex puncto g arcum g z, cuius quantitas terminetur ad menſuram diſtantiæ à circulo æquinoctiali æquidiſtantis ei, deſcripti ex parte poli auſtralis in ſphæra cor porea. producimus deinde lineam à puncto g æquidiſtantem lineæ e d, terminatam notis g h: deſcendetq; pariter ex puncto h ſuper lineam e d perpendicularis h t: applicabis & g cum d tranſiens h t lineam ad punctum K. Di co ergo, quòd ſi de linea e g reſcindamus æquum t K, idq; ad punctum l: deſcribamusq; circa e centrum ad menſuram e l circulum c l m: erit diſtantia a b g d à circulo c l m deſignata, ad quantitatem arcus ſimilis arcui g z. quod ut planè conſtet, applicabis g cum m ſe cans circulum c l m ad punctum n: eritq; arcus m n ſimilis arcui d z: ſicq; arcus g z reliquus de quadrante ſui circuli ſimilis arcui l n reſiduo de quadrante circuli ſui: quod ita pla nè ſumi poteſt. Eſt enim quanta d e ad lineam e g, tanta d t ad lineam t K. eſt autem d e æqualis e g. eſt ergo & d t æqualis t K. at uero t K æqualis e m. eſt ergo e m æqualis t d. accepta ergo t m in commune medium; erit e t

 æqualis

æqualis m d. extitit autem æqualis & æquidistans g h. sic ergo & m d æquidistans est & æqualis eidem g h. unde & h d, atque g m, & æquales, & æquidistantes esse necesse est. Est ergo angulus g m e æqualis angulo z d e. unde arcum c l n arcui b g z similem esse consequens est. sicq; & residuum residuo de semicirculis: id est m n, ei qui est z d similem esse consequens est. Si ergo circulus c l m statuatur æquinoctialis: erit circulus a b g d designatus ab eo ad distantiam arcus l n arcui g z similis.

Deinceps conuenit propositum insequi: designandi uidelicet circulos, quorum habitudo ad zodiacum, qualis eorum, qui descripti sunt, ad æquinoctialem: quousque pateat nobis positio stellarum, habitudine earum ad hunc circulum, præter eam, quæ ad æquinoctialem. Esto enim primo loco circulus æquinoctialis de circulis planisphærii descriptus, notis a b g d circa centrum e: zodiacus uero l b h d circa centrum K: linea recta per utrunque centrum transiens l a h g: sectiones uero circulorum continuans linea b e d. resecamus itaque arcum b t ad quantitatem

titatem arcus distantiæ inter polum æquinoctialis circuli, & polum zodiaci. transibit & linea per d K t: punctum uero K potentia respiciens polum zodiaci. Constat ergo, quòd si hæc distantia statuto terminetur computo, circulus ab hoc pũcto K per gemina zodiaci puncta per diametrũ opposita transiens, secet & æquinoctialem circulum per medium:



constat enim circulum omnem, qui alterutrum horum per diametrum secuerit; & alterum per diametrum secare. eritq; circulus hic magnus, ambiens utrinque orthogonaliter intercipiens.

Hic subiungit Maslem, quòd cum huiusmodi circulus in planisphærio describatur: si per gradum stellæ transeat, utcunque sita sit: transire quoque hunc per ipsum corpus stellæ. et si per ipsum corpus stellæ transeat: transibit etiam per gradum stellæ. Amplius, lineæ rectæ

per

per centrum æquinoctialis circuli in planisphærio transeuntes, si per corpus stellæ transeant; transibunt & per gradum, cum quo cœlum mediat, id est, cum quo ipsa transibit meridianam lineam. Conuerso quoque, si per hunc gradum trrnseant: transibunt & per ipsum corpus stellæ, ubicunque sita fuerit.

Nunc æquidistantium zodiaco in planisphærio descriptio notanda. Describamus itaque circulum meridianum per utrunque polum transeuntem a b g d circa centrum e: axem intelligibilem lineam d e b: punctum d australem polum intelligentes: diametrum circuli æquinoctialis a e g: diametrũ circuli æquidistantis zodiaco z h t, quem in planisphærio describere propositum sit. Deducimus itaque



per punctum h lineam æquidistantem lineæ a g notis K l, terminantes lineam d m z, secantem in q: & d c l, atque d n t continuantes. Dico

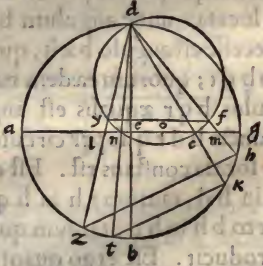
Dico ergo circulum, cuius diametrus z t, designari posse circa diametrum m n; continget enim hinc inde duos circulos æquidistantes æquinoctiali; quorũ ab eo distantia in quantitate arcuum a z, & g t. secabit & circulum æquidistantem æquinoctiali, cuius diametrus l K, per medium apud circulum meridianum, cuius diameter b d; quem ad quantitatem c e, describimus inter notas c y f; quam per medium secabit circulus circa m n descriptus, per puncta f y transiens. Applicabunt itaque lineæ rectæ b cum z, & b cum q: procedent & K l, atque d t in directum, quousque concurrant ad punctum r. Quoniam ergo anguli duo d z b, & b h q recti sunt: consequens est b h q z puncta per circunferentiam circuli locata. unde angulum b q h æqualem esse necesse est angulo b z h, qui æqualis est angulo b d t; quorum eædem bases; sic ergo angulus b q r æqualis est angulo b d r. unde puncta b d r q super circunferentia circuli esse locata constans est. Est ergo, quantum b h in h d, tantum r h in h q ducta. quantum uero b h in h d, tantum quod h l in seipsum producit. Est ergo quantum h l in seipsum

ducta,

ducta, tantum r h in h q. est autem q r æquidistans lineæ m n. Est ergo quanta e m in e n, tanta e c in seipsam ducta. quæ quoniam æqualis e y, e f; puncta n y m f super circunferentia circuli locata esse consequens est.

MASLEM addit, circulo æquidistante zodiaco (cuius distantia latitudinem stellæ metitur) firmato, deducemus à polo zodiaci in supra data descriptione notato, arcum per gradum stellæ in zodiaco, tam zodiacum, quàm æquinoctialem per medium secantis circuli. Vbi ergo is arcus æquidistantem zodiaco secuerit; is punctus est stellæ locus in planisphærio. Hac constitutione de æquidistantibus zodiaco habita, simili ratione, iisdemq; argumentis constitui possunt & æquidistantes horizonti, quos Arabes Pontes nominant: quorum uerticales circuli, id est paralleli ducti ex uertice capitum, tanquam centro, sunt horizonti, ut æquidistantes circulo recto.

Circulorum æquidistãtium zodiaco in hũc modum designatorum diuersa semper esse centra necesse est. Sit enim (ut ante) circulus meridianus



a b g d circa centrum e : axis linea b e d : diameter circuli æquinoctialis linea a g : diametri circulorum æquidistãtium zodiaco lineæ z h & t K. producentur & lineæ d l z , d m h , d n t , d c K . designamus deinde circa triangulum d n c circulum d y f, producta y f. deinde deuidemus lineam l m per mediũ apud punctum o. Cum ergo constans sit circulum circa diametrum z h, describi posse circa diametrum l m ; sicq; circulum circa diametrum t K , describi posse circa diametrum n c. Dico hos duos circulos nequaquam esse eiusdem centri : id est punctum o in diametro n c minime medium esse. Quoniam enim arcus z t æqualis arcui K h , erit arcus y n æqualis arcui c f : unde lineæ l m , & f y æquidistantes. Ergo quæ proportio lineæ d l ad l y , eadem lineæ d m ad m f. at uero quæ proportio lineæ d l ad lineam l y, eadẽ lineæ d l in se ductæ ad d l in l y ductam. eademq; lineæ d m in se ductæ ad d m in m f ductam, quæ d m ad m f lineam proportio. Quoniam itaque loco circuli d l in l y æqualis est l c in l n : sicq; m d in m f, æqualis m n in c m : eritq; proportio d l in se ductæ ad c l in l n : eademq; lineæ d m in seipsam

f

26.III.

t

lemm. 22. x.

u

36. III.

 sam

ſam ad m n in c m, alternatim ergo quæ proportio tetragoni d l ad tetragonum d m, eadẽ ſuperficiei ex c l et l n productæ ad ſuperficiem ex n m, & c m conſtitutam. Eſt autem tetragonus d m maior tetragono d l, pro ut d m longior, quàm d l. ſic ergo n m in c m maior, quàm in c l in l n. Cum ergo commune medium n c maius ſit cum m c in m c, quàm cum l n in n l; maiorem eſſe c m, quàm l n conſtans eſt. Data uero eſt m o æqualis l o. minorem ergo eſſe o c quàm o n conſequens eſt. Nunc ergo punctum o in diametro n c medium eſſe impoſsibile eſt. quod cũ medium ſit in diametro m l: circulorum æquidiſtantium zodiaco idem eſſe centrum impoſsibile eſt.

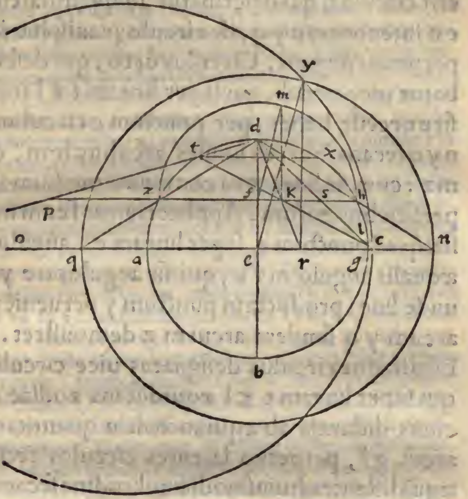
x

Deinceps quoniam æquidiſtans zodiaco, nec in planiſphærio deſcriptus, nec in ſphæra deſignatus; cuius portio in parte non apparente ſecat æquidiſtantes circulo recto, non apparentes penes polum auſtralem; quorum diſtantia à zodiaco, aut à capite cancri minus altitudine eius in loco definito; aut à capite capricorni minus eius altitudine in loco determinato: ponemus circulum meridianum a b

y

g d

g d circa centrum e. intelligemus itaque pun ctum d polum auſtralem: axem uero b d: dia metrum circuli æquinoctialis a g: diametrum



circuli æquidiſtantis ei nunquam apparentis lineam z h: diametrum circuli hunc ſecantis, ab æquidiſtantibus zodiaco lineam t k l. Qui

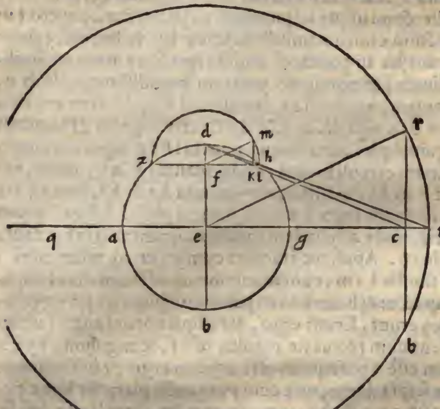
 bus

bus ita positis, designamus super lineam z h semicirculum z m: erigimusq; lineam à puncto K in m, æquidistantem e d. Ex quo itaque produximus lineas a g n, & d h n, atque d l c: erit circulus, qui describatur ad quantitatem e n inter notas n y q, de circulis planisphærio perpetuo negatis. Circulus uero, qui describatur uice circuli, qui super lineam t K l transire necesse habet, per punctum c circulum n y q secans in arcus similes arcubus h m, & m z: cum sit linea K m commune medium superficiebus eorum. Applicet igitur f cum m: fiatq; ad punctum e, super lineam e a angulus æqualis angulo m f K, qui sit angulus n e y. unde linea producta in punctum y perueniēs, arcum y q similem arcui m z demonstret. Esto itaque circulus designatus uice circuli, qui super lineam t K l æquidistans zodiaco, cuius distantia ab æquinoctiali in quantitate arcus g l, perpetuo latentes circulos recto æquidistantes, huiusmodi similitudine secans. hoc circulo, tanquam in discriptione figuræ apposito intelligendum est, ut per c & y transiens in opposito puncto o deprehendat, quà d t & e a indirectum productæ concurrunt; ea

ea ratione, qua d h & e g ad punctum n conducit.

Deinde argumentum quod Maslem subiūgit addens, producimus lineam d z in directum, quo ad punctum q necessario perueniat; quēadmodum & d h in pū ctum n peruenit, ut quemadmodum supra dictis descriptionibus constat. sit circulus, cuius diameter z h circa lineam q n describitur: sicut circulus, cuius diameter t k l, describi posit circa lineam o c. applicet itaque d cum k, eatq; in directum usque ad punctum r. sicq; h z in directum usque ad punctum p, procedat à puncto t in punctum x linea æquidistans lineæ h p, & linea d l c secet lineam h z in puncto s. diuisa ergo linea n c o ad similitudinem proportionis partium æquidistantis sibi h p, quoniam angulus d t x æqualis est angulo d l t: angulus uero d t x æqualis angulo d p h; erit angulus d l t æqualis angulo d p h. Sunt itaque puncta l s t p super circunferentiam circuli locata. unde quanta s k in k p ducta, tanta t k in k l. existit autem quanta k t in k l, tanta k z in k h. æqualis ergo k z, in k h ducta; quod k s ex k p producit. unde ad eundem modum, quanta r q in r n, tanta o r in r c. Applicet itaque r cum y, eritq; triangulus r e y similis k f m, cum & angulus apud f æqualis sit angulo apud e: & lineæ eos angulos continentes proportionales erunt. Erunt ergo, & reliqui eorum anguli æquales: ut cum rectus sit angulus m k f, & angulum e r y rectum esse consequens est. æqualis ergo c r in r o lineæ r y in seipsa ductæ; quæ cum perpendicularis sit lineæ c o, puncta y c o super circunferentiam circuli esse consequens est. Ex his palam fit, quòd in sphæra, dum super idem centrum æquidistans recto, & æquidistans zodiaco, medius medium secat: quod quoniam planities ferre non potest, descriptione, quam Maslem ad id demonstrandum

ſtrandum hic interponit, ſuperſedemns, ne quid præter Ptolomaicæ deſcriptionis intentum, ut minus cauemus plus apponamus, præſertim cum nulla neceſsitas cogat: quod tamen in ipſis deſcriptionibus eius quà locus exigit, imitatione Maslem non negligimus. Nec enim deſperet quiſquam, quin nos quoque & ea, quæ Maſlem interponit, etiam ex nobis ipſis quàm plurima æquè rationabiliter, ut illi uiſum eſt, inſerere poſſemus, niſi auctorem ipſum, ut decet, caſtigatè ſequi malle.



mus, ueriti, ne immoderata euagandi libertas, nimiæ beneuolentiæ uitium incurreret.

z Similis descriptionis exemplo, nihilominus concipi potest & circulus æquidistans zodiaco, qui supra diametrum d l usque ad punctum c educitur; deinde à puncto c lineam c b perpendicularem lineæ a e n, quæ linea in planisphærio locum obtinet circuli, cuius diameter d l, cum omnes rectæ lineæ à puncto d eductæ, uice horum circulorum in eadem sint planitie; quæ planities est circuli: cuius planitiei atque planitiei circuli æquinoctialis commune medium linea b c y. planities quoque circuli meridiani, quæ super lineam f d eadem, & super utranque illarum planitierum orthogonaliter.

Addit Maslem, quantum hæc linea recta circulum latentem in arcus similes arcubus, quos rescindit in sphæra corporea. Quod ut planius constet: esto diameter circuli æquidistantis recto perpetuo latentis, linea z f k h: eritq; circulus descriptus ad distantiam a z, de perpetuo latentibus. Fiat itaque super lineam z h semicirculus, eatq; à puncto k linea k m, æquidistans lineæ e d. Quemadmodum itaque circulus æquidistans zodiaco designatus super diametrum d l secat in sphæra circulum latentem ad punctum m, in arcus h m & m z, sic linea b y circulum n y q in arcus n y & y q. arcubus h m, & m z similes: cuius argumento applicabit e cum y, & f cum m. Quoniam itaque linea f h æquidistans est lineæ

neæ n e: erit proportio n e ad e c, quæ f h ad f k, ſed n e æqualis e y: ſicq; f h æqualis f m. Quæ ergc proportio e y ad e c, eadem m f ad f k, atque angulus y c e rectus; ſicq; angulus m k f. ſimilis eſt itaque triangulus m f k triangulo y e c. ſic ergo, & angulus y e c æqualis eſt angulo m f k, unde arcum n y arcui h m, ſicq; reliquum re liquo de ſemicirculis ſimile eſſe conſequens eſt. Secat itaque linea b y circulum n y q, in arcus ſimiles arcubus, quos circulus æquidiſtans zodiaco, de circulo latente reſecat in ſphæra corporea. Cum ergo circulus per polum latentem tranſeat in ea planitie, polus ille incidit m, cuius partem cum planities poli apparentis incidat minime, cum uſque ad polum peruenit illum: ſic linea b y licet in infinitum protrahatur, nũquam ſecum concurret. Ex his manifeſtum eſt, quod cõſequens eſt, cum hic circulus æquidiſtans zodiaco per polum circuli tranſiens, hic æquidiſtantem recto medium ſecet, & hunc per polum zodiaci neceſſario tranſire.

Hac itaque ratione, conuenit in planiſphærio fieri conſtitutionem eorum, quæ in ſphæra corporea circulorum: quorum inuentio cauſſa circuli æquinoctialis, qui eorum æquidiſtantes ei, qui & circuli meridiani. Circulorum quoque inuentio, qui cauſſa zodiaci, & qui eorum æquidiſtantes ei, qui & horizontis, cum quidem in huius conſtructione polus æquinoctialis circuli centri locum obtinet, & ipſi circulo recto, & cunctis recto æquidiſtantibus. Quæ ratio, cogit ſeptentrionales ſemper eſſe minores, auſtrales maiores: illos quidem

quidem decreſcendo, ut in ſphæra; hos uero creſcendo, uerſa uice atque in ſphæra, pariter meridianos omnes in rectum extendens. Polus autem zodiaci, neque ipſi centrum eſt, neque ulli æquidiſtantium ei. Quibus id euenit, quòd unus eorum ſine centro eſt, & linea ſit recta. In circulis uero magnis per hunc polum tranſeuntibus aliter, tranſeuntes quidem per polum utrunque rectæ fiunt lineæ, in quibus centra æquidiſtantium zodiaco, locantur minime æqualium. Vnde in aſsignationibus ſtellarum, utrumlibet fiat, ſiue habitudine ad circulum æquinoctialem, ſiue habitudine ad zodiacum, in utraque & zodiacum & æquinoctialem diuidimus. Sed ſi fuerit habitudine ad æquinoctialem, diuidemus cum ipſo pariter æquidiſtantes ei. Si uero habitudine ad zodiacum, cum ipſo & æquidiſtantes ei. Vtrumlibet itaque fiat, poſitionem ſtellarum aſsignat certiſsimam, inter hoc ut utroque modo adæquetur ei, quod ſit in ſphæra corporea: determinatis uidelicet eis, quorum inuentio propter circulum æquinoctialem. Hi qui ad zodiacum adhibentur, ad exemplum fiant quantum fieri poteſt pro-

pinquum Aegypto. Nec eſt neceſſe omnia in planiſphærio exequi, obſeruatis circulis tranſeuntibus gradus binos, uel ternos, uel & ſenos in mediocri: qui numeri communes, trigenis uidelicet ſignorum gradibus, qui inter æquinoctialem, & inter utrunque punctum tropicum, quouſque incidant cum ipſis circulis tropicis, & cum circulis meridianis, ſigna diſtinguentibus.

FACTA EST TRANSLATIO HAEC TOLOSAE CAL. IVNII ANNO DOMINI MCXLIIII.

IORDANVS

DE PLANISPHAERII FIGVRATIONE.

SPHAERAM in plano deſcribere, eſt ſingula puncta eius in plano quolibet ordinare ſecundum ſimilitudinem ſitus, in quo conſpiciens alter polorum uidebit ſphæram contingentem planum in reliquo polo. Imaginamur enim, quòd plana ſuperficies ſphæram in altero polorum ſuorum contingat. Reliquum polum uirtutem putamus habere uiſiuam. Partes autem ſphæræ non poſſe radium terminare, ſed ipſum uſque ad planum (quod propoſitum eſt ſphæram contingere) deferri, & ab eo oſtendi: ibiq; quodlibet punctum ſphæræ uideri, ubi radius à polo uidente, per punctum ipſum tranſitus planum contigerit, & ad ipſum inciderit. Eritq; plana ſuperficies hæc, ex radiorum à polo uenientium, occurſu ſecundum ſimilitudinem ſphæralium punctorum diſtincta: illudq; planiſphærium, ſiue aſtrolabium nominamus: Quippè quæcunque paſsiones uariationem' ſitus punctorum in ſphæra (qualis ex perpetuo motu eis

 accidit)

accidit) mutuo se comitantur: eadem simpliciter uariationem situs eorundem, in plano modo repræsentatorum consequũtur. Oportet autem superficiem hanc indefinitæ quantitatis intelligere, eò, quòd sit omnium punctorum, qui insuperficie sphæræ sunt polo, cui uisiua uirtus attribuitur duntaxat excepto) receptiua. Posibile enim est, ut quilibet punctus sphæræ, in concaua superficie signatus, omnia puncta eiusdem cauæ superficiei uisibiliter apprehendat, se excepto. Idq; de punctis conuexæ superficiei, obiectu soliditatis sphæræ circunscriptis, intelligendum est. Quilibet enim punctus, etiam in conuexa superficie signatus, omnia puncta in eadem superficie uisu percipiet, si sphæræ soliditas non resistat. Quia uero in plano solam sphæræ superficiem repræsentamus: nihil de ipsius profunditate animaduertimus. Nam quæ pasiones sequuntur motum sphæræ, omnes & eædem sequentur motum, uel solius superficiei ipsius, ut pote, si opinemur inanem. Hanc uero superficiem intellexero indifferenter esse concauam eius, uel conuexam: nihil enim horum utrumlibet differt.

Et

Et quia in ſuperficie tantum puncta, & lineæ diſtinguuntur, aut partiales ſuperficies, quæ mediantibus lineis ex toto ſeparantur. idcirco in opere planiſphærii, ſolas lineas neceſſe eſt protrahere, aut puncta figere. At uero omnis linea, quæ in ratiocinationem adduci poteſt, in ſuperficie ſphæræ protracta, eſt, aut circunferentia, aut arcus. Nullam enim rectam lineam ſphæræ ſuperficies recipit. Ergo omnis linea, quam in aſtrolabio protrahimus, circunferentiam alicuius circuli ſphæræ, aut arcum ipſius in plano repræſentat. Primo igitur docet, ſub qua figura quilibet circulus, qui eſt in ſphæra, in plano repræſentetur; quia uel per circulum, uel per lineam rectam. Attende autem diligenter, quòd nullus circulus, quem linea recta repræſentat in plano, poteſt totus repræſentari. nam omnes tales, ſiue ſint de maioribus, ſiue de minimis, per polum, cui ut uideat tributum eſt, tranſeunt. Itaque non cadunt omnia puncta eorum in planum. Polus enim eorum eſt extra planum, Sed nec omnia etiam præter polum: nam ubi iſtud, fieret linea infinita. Cuncti autem circuli ſphæræ, qui per circulos in plano deſignantur,

gnantur, ex toto possunt repræsentari in plano. Secundo docet, qualiter omnis circuli, quorum in comparatione ad rectum sunt situs noti ex recto: aut qualiter rectus ex singulis eorum eliciatur. Et quod quispiam eorum ex altero non elicitur, etiam cognito situ, non mediante recto. Vocat autem rectum circulum maiorem, cuius poli sunt poli sphæræ. Hunc autem, in cœlesti sphæra uocamus æquatorem. Per hunc itaque scimus, omnes circulos; quorum declinationes à recto sunt notæ, siue de maioribus sint, siue de minoribus; in plano depingere: ut æquatorem, tropicos, signiferum, horizontes, meridianos, circulos altitudinum, discretores horarum, domorum, & plures his, ita, ut uoluerimus, & utile iudicabimus. Tertio docet omnia puncta sphæræ; quorum à notis punctis orbis recti nota est latitudo; in plano figere. Per hoc ergo, sciemus polos omnium circulorum in plano locare: sed & stellas fixas in rete disponere, cognito gradu, quo cum singulæ mediant cœlum. Quarto docet quemlibet circulum maiorem per partes æquales, uel notæ proportionis diuidere. Per hoc quoque sciemus

mus orbem ſignorum in dodecatamoria; & hæc in ſuos gradus partiri. Horizontem quoque, & quæcunque notæ quantitatis, in partes, ut uoluerimus, diuidere: & ex unoquoque quantam uoluerimus partem reſecare. Quinto & poſtremo loco docet omne punctum, cuius in ſphæra à notis pũctis orbis decliuis nota eſt latitudo, in plano locare. Per quod ſciemus omnes ſtellas fixas in reti ordinare, cognitis locis earum in orbe ſignorum, & latitudinibus ab eo. Scire autem debes, quòd omnis ſuperficies contenta à qualibet linea circulari, in plano repræſentat curuam ſuperficiem, contentam ab ea, quæ per ipſam repræſentatur in ſphæra. Exempli cauſſa. Circulus capricorni, in plano repræſentat curuam ſuperficiem ſphæræ, quam ſeparat ex ſpæhra tropicus capricorni, polum arcticum uerſus. Et hanc ſimilitudinem intellige in cæteris. Hactenus Protheoria.

Sphæra in uno polorum planum cõtingente, in cuius ſuperficie ſit circulus, per utrunque polum tranſiens; ſi quotlibet lineæ à ſuperiori polo ad circunferentiam illius circuli deſcendant in planum: puncta, in quibus pla

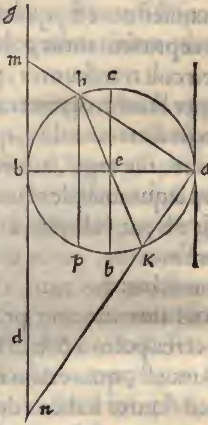
num

num contingunt, in recta linea sita erunt. Quòd si idem circulus per polos non transierit; in circuli circunferentia sita erunt (Alia lectio sic, Quòd si iste circulus per polum illum oppositum polo contingenti planum, nō transierit; in circuli circunferentia disponentur, super puncta, in quibus lineæ planum contingunt.)

Sit polus planum contingens b : & oppositus (uidelicet superior) sit a : circulusq́; per hos transiens, sit a h b K,& linea g b d sit communis sectio superficiei huius circuli,& plani, quæ ipsum planum, & sphæram contingit. Dico ergo, quòd ipsa linea g b d eundem circulum a b h K habet in plano repræsentare. Omnis enim linea recta ab a per circunferentiam eius ad planum transiens, in illa linea terminabitur. Sola autem linea contingens sphæram in a, quia est æquidistans ipsi g b d, non continget planum. Ideo punctum a solum de sphæra non potest repræsentari in plano : sed omnis alius poterit, eò, quòd linea ab a ad ipsum ducta, & ultra protracta, poterit conuenire cum plano. Et punctus, in quo dicta linea planum tetigerit, geret uicem illius puncti.

cti. dico, per quem in sphæra transiuit. Similiter omnis circulus per a & b transiens, in plano repræsentabitur per lineam rectam. Et ipsa erit communis differentia plani, & super ficiei, in qua ille circulus est descriptus. Ex eo manifestum est, quòd per diametros astro labii repræsentantur coluri. et similiter omnes circuli transeuntes, per polos, repræsentari per lineam diametralem debent in plano. Item sit alius circulus, qui non transeat per a b polos. ille ergo, aut erit rectus, & hic est, quem æquinoctialem uocamus; cuius diame ter sit c b, aut aliquis æquidistantium recto, quorum unus, cuius diameter sit h p. Et est de omnibus his ratio descriptionis eadem, quo ad intentionem præsentem. Ex quo enim circa polos a & b in sphæra sunt descripti: certum est, quia etiam in plano per circulos æquidistantes habent designari circa pũctum b. aut erit circulus ille, neque rectus, neque recto æquidistans. aut erit tunc unus de maximis, aut aliquis de minoribus. Sit ergo pri mum unus de maximis, cuius diameter h K. erit ergo e centrum commune ipsi, & alii circulo per polos transeunti, qui est a h b K; cu

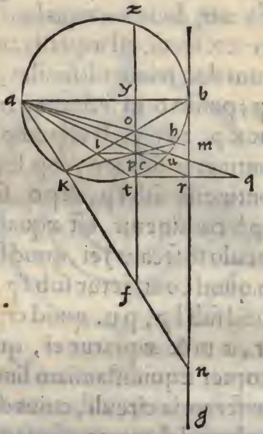
ius diameter a b. Igitur ducantur lineæ a K n, & a h m. Cum igitur h a K angulus per XXX tertii Euclidis ſit rectus: ſequitur per VIII ſexti eiuſdem, quòd linea a b erit proportionalis inter m b, & b n. Eadem neceſsitate erit ipſa a b proportionalis inter portiones m b, & b n terminatiuas linearum, quibus aliæ diametri illius circuli deſignantur in plano, ſicut in præſenti deſignatione h K diameter repræſentatur per lineam m n.



Quia igitur omnes lineæ repræſentatiuæ diametrorum dicti circuli, ſecant ſe in puncto b, & inter earum ſectiones eſt proportionalitas tranſitiue ſumpta: manifeſtum eſt, quòd ipſæ omnes circu

lo

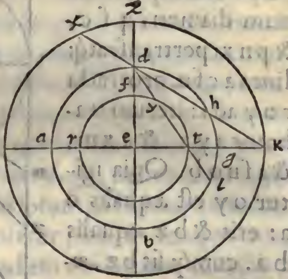
lo inſcriptibiles erunt : & ipſe circulus non ſu per punctum b , ſed ſuper punctum aliud deſcribitur in plano . Et per hoc patet ratio deſcriptionis ſigniferi, quantum ad hoc, quòd ſuper centro aſtrolabii nō potuit deſignari. Item ſit unus de minoribus nō æquidiſtantibus æquinoctiali ; cuius diameter h K : & ſit poſtea unus æquidiſtātium recto, cuius diameter ſit z c; ſecans illum quocunque modo: quorum communis differentia ſignetur linea l p u, quæ per ſuperficiem circuli a z b K per polos eūtis orthogonaliter tranſibit, & æqualiter hinc inde : eritq; u p æqualis l p . Itaque protrahantur lineæ a K n, a h m, & K b : exeatq; linea z



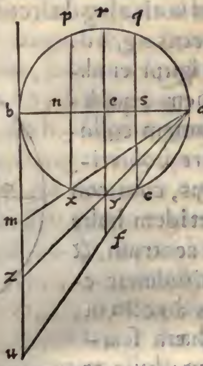
cusque in f. Item ex puncto t, ducatur t q æquidistans ipsi l p u: & eam in plano repræsentans, ductis a l t, a p r, & a u q. Cum igitur anguli a k b, & f y a sint recti: & angulus f a y sit communis utrique triangulo. erit angulus a f y angulo k b a æqualis. sed angulus k b a per XX tertii, est æqualis angulo k h a. igitur erunt duo trianguli similes, scilicet k f p, & o h p; posito o in sectione a h, & y p. Ergo sicut k p, ad o p, ita f p ad p h. Quare quod continetur sub k p, & p h æquatur ei, quod continetur sub f p, & p o. sed quod sub k p, & p h continetur, est æquale (quia in eodem circulo se secant) ei, quod sub l p, & p u. Ergo quod continetur sub f p, p o æquale est ei, quod sub l p, p u. quod ergo continetur sub n r, r m & æquatur ei, quod sub t r & r q; propter æquidistantiam linearum. Ergo circunferentia circuli, cuius diameter est k h, si in plano debet repræsentari; transibit per pũcta m t n q. Et hoc est, quod uoluimus demonstrare. Per hoc intelligitur, qua ratione in astrolabio, horizon, & illi æquidistantes ducantur.

Circuli omnis, cuius in sphæra positio est

nota, eius & in plano descriptio erit nota, habito recto. Rectus quidem hic est, uel per se secundum quamlibet quantitatem formatus, uel per quemlibet suorum æquidistantium. Primo itaque ipse ponatur in plano, designatus notis a b g d circa centrum e, ductis diametris a g, b d. Si igitur ei aliquem æquidistantem collocare uoluerimus, cum constet idem habere centrum, & latitudinem eius à recto in sphæra sciamus; huic arcum æqualem sumemus ab aliquo horũ quatuor punctorum, & sit g h contra d, ducemus lineam d h K: Si igitur fuerit circulus ille, qui repræsentari debet in plano, supra rectum scilicet, polum superiorem uersus repræsentabitur, circulo x K circunducto secundum distantiam e K. Si uero fuerit sub recto, su-



metur arcus latitudinis g l, contra b: & ducta linea d t l, formabitur circulus secundum distantiam e t. Sit enim, ut solet, super polos transiens circulus a b: linea eum in plano contingens b u. Et sit diameter recti circuli r o y: & ei æquidistantium diametri q ſ c, & p n x: pertranseatq; linea a c f u, protracta r o y ad f: iterum trahatur a y z, & a x m, & a ſ n o b. Quia igitur o y est æqualis o a: erit & b z æqualis b a. cumq; sit b z, æqualis e g, ex hypothesi: erit b a æqualis e d, quia etiam arcus



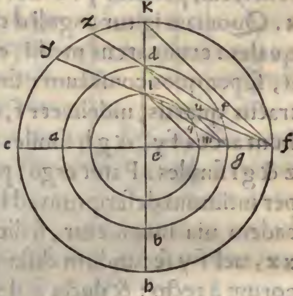
h g, g l sumpti erant similes arcubus c y, & y x. Erunt & toti arcus b l, b h similes arcubus b x, b c: & anguli, qui cadunt in eos æquales; qui sunt ad a, & d. Igitur similes sunt trianguli b a u, e d k: & trianguli b a m, & e d t. Cum sit ergo b a æqualis e d: erunt & b

m &

m & b u æquales ipsis e t & e K. ipsi ergo sunt semidiametri circulorum æquidistantium recto in plano positorum. Adhuc trianguli b a m, b a u sunt similes triangulis e d t, e d K. Itaque ponantur notæ, ubi e d secat alios circulos, exempli caussa f & z: & ubi d t interiorem secat, ponatur y: & ubi K d exteriorem, x. Quoniam igitur anguli d t e & e d h sunt æquales: erunt arcus medii, et minoris circuli, super quos consistunt; similes. unde detractis quartis, uidelicet r f, & b g, remanebunt arcus f y, & g h similes; itemq; arcus x z & g l similes. Patet ergo, per extimum, uel per intimum descriptum ad libitum, Medius eadem uia inuenietur, scilicet sumpto arcu x z, uel f y secundum distantiam cuiuslibet eorum à recto: & ducta K d x, uel t y d, terminabitur semidiameter medii, qui pro recto ponitur in d. Amplius, si unus inuenitur per alium, per ipsum similiter alius inuenietur. Sint circa centrum e, circuli ducti a b g d, & c h f K: ductis c f, h K diametris, ducantur lineæ g d, f d z, & f K. Quia ergo nota diametro e g, et arcu g t, inuenietur e f, cum sint K f, et g d æquidistantes: erit angulus z f K

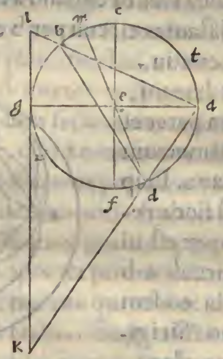
æqualis

æqualis angulo g d f. ideo arcus z K ſimilis erit arcui g t : & ob hoc notus, & ſic conuerſo modo, nota e f, & arcu K z, ducta linea f d z, habebitur ſimiliter & alterius. Itaque per rectum omnes ei æquidiſtantes inueniuntur : & ipſe ſumetur per quemlibet. Nullus autem tertius per aliũ inuenitur per eorum diſtantiam. Sit itaque tertius l m circa centrum e. ſit medius loco recti, tranſeatq; linea f u l y. Dico ergo arcum K y non



eſſe diſtantiam illorum in ſphæra : Eſto ergo, ſi fieri poteſt : & protrahantur lineæ m l, g q l. Quia igitur K z ſecundum hypotheſim, eſt diſtantia extremi ad medium : erit z y, ut diſtantia medii ad tertium. Ponitur autem q m pro ipſa. quare angulus m l q eſt æqualis angulo z f y, ſed totus angulus K f y, æqualis eſt toti angulo f l m, eò, quod lineæ K f & l m ſunt

m ſunt æquidiſtantes. Relinquitur ergo angulus g l u æqualis angulo K f d. quare & angulo g d t. ſequitur ergo angulum l d g æqualem eſſe angulo l f g, quod eſt falſum: quia quatuor punctis d f g l, circunſcriptibilis eſt circulus; in cuius ſcilicet circunferentia ſunt illa puncta quatuor. Et cum angulus g l u ſit æqualis angulo g d t: angulusq; l d g æqualis angulo l f g: quia cadunt in eundem arcũ circuli prædicti, quod falſum eſt. Si autem alius præter æquidiſtantes à recto fuerit in plano ponendus;



& fuerit tranſiẽs per polos: haberi debet ubi rectum ſecet, atque recto in plano deſcripto, per cẽtrum, & per ſimiles eius ſectiones tranſiẽs linea recta, uice illius recti habebitur. Quòd ſi ille obliquatur a polis:

 tunc

tunc erit circulus, qui per polos dictos sphæræ transibit, & ipse sit circulus a b g d circa centrum e. eritq; communis differentia eorum illius circuli diameter, quæ sit b d: poliq; ipsius sint z t: & producātur orthogonaliter a g, c f diametri: &erit c f semidiameter circuli recti. Itē linea contingens l g K: trahanturque lineæ a b l, a d K. Quia igitur in arcubus t a d & z g b, qui à polis circuli b d ueniūt, sunt a et g: erunt arcus a d, g b distantia eius minima à duobus polis. sed et arcus d f, b c, erunt maxima eius declinatio à recto. unde, et æquidistantes circuli per b et d transeuntes, ipsam contingent lineam, quam patet esse diametrum in plano. Et ipsa est linea recta, quæ est uice circuli a b g d in eodem plano. Sit igitur in plano

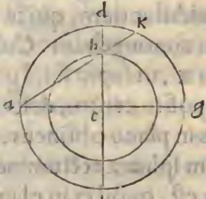


circulus rectus signatus notis a b g d circa centrum

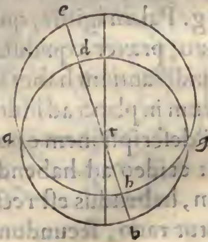
trum e; quod centrum erit loco poli ſphæræ contingentis planum, et ſit linea b c d uice circuli prædicti, per polos quatuor tranſeuntis. et orthogonaliter eam ſecans ſit a e g. et circa d ſumantur arcus d t ſimilis f: et b z ſimilis c b. et ducantur lineæ a t K, a n z, et circunducantur circuli K p, n h, qui erunt loco æquidiſtantium, qui in ſphæra circulum datum contingebant. Cuius circuli diameter erit n K, ut ſupra fuit l g K. quare in medio eius poſito centro, deſcribitur circulus uicem eius in plano obtinens. Quòd ſi idem circulus in ſphæra rectum per medium ſecet: palam eſt, quòd et in plano ſecabit, ut hic circulus a K g m, cuius diameter in ſphæra eſt d e m; cuius eſt communis ſectio cum recta linea a e g. Palam igitur, quòd omnis circulus in plano, præter æquidiſtantes per duos eorum æquidiſtantium habet inueniri. Et licet alter eorum in plano ad libitum ponatur, ad reliqui deſcriptionem oportet primo rectum ſumi: et ideo ad habendum quemlibet decliuem, habendus eſt rectus. Ex prædictis colligitur ratio, ſecundum quam circulus æqualitatis, et duo tropici, ſignifer, et horizon

in aſtrolabio depingantur.

Puncti, cuius in ſphæra à dato puncto circuli recti, latitudo nota eſt: eius poſitio in plano nota erit. Latitudinem eius determinat arcus circuli per polos, et ſuper ipſum tranſeuntis; qui arcus eſt inter eum, et datum pũctum circuli recti.

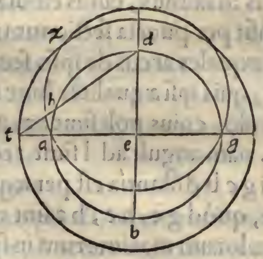


Sit ergo rectus in plano a b g d ſuper centro e: et diameter b d ſit loco circuli per polos, et datum punctum circuli recti tranſeuntis: et ſit ille punctus d. latitudo uero illius puncti ex d, ſit ut arcus d K. Ducta igitur orthogonali diametro a g, et ſimiliter protracta linea a K, fiet locus puncti illius in h: æquidiſtans enim e h deſcriptus eſt, qui in ſphæ



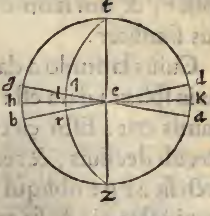
ræ per ipſum tranſit. Ad huius igitur rei exem plum, poli omnium circulorum declinantiũ à recto inuenientur in plano.

Circuli notæ declinationis à recto, diuiſione in ſphæra habita: in plano quoque haberi poterit. Tribus modis probatur, quod dicitur, quia uel per lineas rectas, uel per æquidiſtantes, uel circulos maximos. Per lineas rectas hoc modo. Sit circulus in plano a b g d circa centrum t: et decliuis circulus ſecet cũ in a, et g punctis oppoſitis per diametrum; quæ diameter ſit a t g: ſitq; arcus ad, quem reſecat in ſphæra de recto circulus tranſiens per polos cum prima ſectione decliuis circuli, quæ incipit ab a. Si igitur linea recta per centrum, et per d tranſeat, loco circuli tranſeũtis per polos, et punctum d, cuius eſt linea b h t d e: fiet a e loco primæ ſectionis

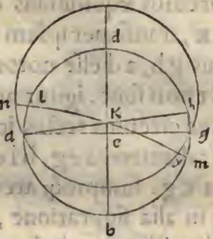


nis circuli a e g h. sed et g h in opposito eius. Per æquidistantes circulos hoc modo. In figura simili sit centrum e. & transeat orthogonalis b e d super a e g. & sumatur arcus a h pro declinatione primæ sectionis decliuis circuli, quæ incipit ab a. & transeat linea recta d h t. & æquidistans recto descriptus per t, secet decliuem in z. & patet, quòd ibi terminabitur sectio prima. Per circulos maximos hoc modo. Sit primo circulus a b g d, transiens per polos recti, & decliuis. & sit diameter recti a e g; decliuis uero b e d. sectisq; arcubus d a, g b per æqua, protrahatur diameter h e k circuli maximi, cuius poli sunt t z, ducta linea t z. Dico ergo, quòd omnis circulus maximus, cuius est diameter t e z, uel transit per puncta sectionum recti, & decliuis: uel æquales arcus de ipsis secat, uersus sectiones, quia ipsi æqualiter hinc inde declinant à circulo, cuius poli sunt t z, & eius diameter t e z. nam anguli ad l sunt recti: & totalis anguli g e b distantia est per æqua. Etiam intellige, quòd g e, h e, b e sint tanquam quartæ circulorum maximorum in sphæra. Duo itaque trianguli ex arcubus circulorum maximorum

morum e l q, e l r, sunt binorum angulorum centrum, super uno arcu consistentium. Igitur reliqui anguli, & reliqua latera sunt æqualia. Repetamus ergo figuram superiorem.



Et quia linea b e d est uice circuli per polos transeuntis: patet, quòd in ea sunt poli t z. Sit ergo arcus d h æqualis arcui a z: & per transeat linea a K h: eritque K locus poli z. Sint item arcus a l, g m æquales primæ sectioni circuli decliuis, quæ incipit ab a: & describatur arcus circuli per m K l, qui sit m y K l n. & quia diuidit rectum per æqua: & transit per



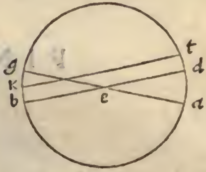
K: palam est, quia ipse est, ut arcus circuli maximi per polos t z, & arcus recti similes a l & g m in sphæra transeuntis. Abscindit ergo &

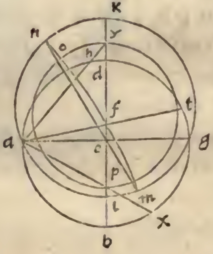
a n

a n ſimilem illi, qui eſt decliuis in ſphæra; quē & ille æqualem ſectioni circuli recti abſcindit. Et hoc erat oſtendendum. Ex præmiſsis apparet ratio, per quam in aſtrolabio ſignifer, & horizon diuiditur. Et in ſimilibus ſimiliter.

Cuius latitudo a dato puncto circuli decliuis in ſphæra data eſt: eius & in plano ſitus cognitus erit. Eſto circulus a b g d, per polos circuli decliuis, & recti tranſiens. Diameter recti ſit a e g: obliqui uero b e d: & linea t K æquidiſtet ei: & ſit arcus d t, uel b K, ut latitudo eius de quo agitur à decliui. quare circulus æquidiſtans decliui, cuius diameter t K, tranſit per ipſum in ſphæra. Et quia arcus g b, a d eſſe notos oportet: ſimiliter b K, d t noti ſunt. igitur noti erunt a t, g K. Sit itaque circulus rectus in plano deſcriptus a b g d: diametri a e g, b l e d K: decliuis circulus l a K g. ſumptoq; arcu g t ad ſimilitudinem b g in alia figuratione, quæ eſt declinatio obliqui à recto: & ducta linea a f t: erit f polus circuli decliuis a l g K. Itemq; ſit arcus b x ſimilis arcui a t in ſphæra; & d h ſit ſimilis g K, & ductis lineis a p x, a h y, erit p e y linea,

nea, & p y diameter æquidistantis decliui. Diuisa ergo p y per medium: & posito ibi centro, circundatur p o y circulus, qui est uice circuli æquidistantis decliui, transeuntis per illum, cuius latitudo à decliui circulo data fuit. Sitq; n punctus in circunferentia decliuis circuli, à quo alterius latitudo sumitur: & pertranseat linea n e m: erit m oppositum ipsi n in sphæra. Describatur ergo arcus circuli transeuntis per punctam f n: eritq; hic, ut circulus maximus, qui in sphæra diuidens decliuem per æqualia, transit per polum eius. Et quia transit per n: transibit etiam per illud, cuius latitudo sumitur ab n. Ergo in communi





ni ſectione ipſius, & circuli p o y, hoc eſt in o, erit ſitus illius, quod proponebatur.

Ex nunc dictis perpenditur, qua ratione ſtellæ ponuntur in reti, reſpectu ſigniferi.

FINIS.

AL DVS

FEDERICI
COMMANDINI
VRBINATIS
IN PLANISPHAERIVM
PTOLEMAEI
COMMENTARIVS.

AL DVS

VENETIIS, M. D. LVIII.

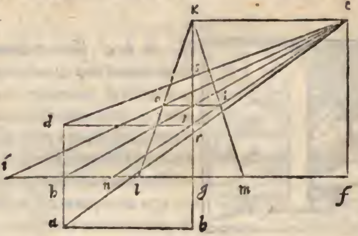
FEDERICI COMMANDINI VRBINATIS IN PLANISPHAERIVM PTOLEMAEI COMMENTARIVS.

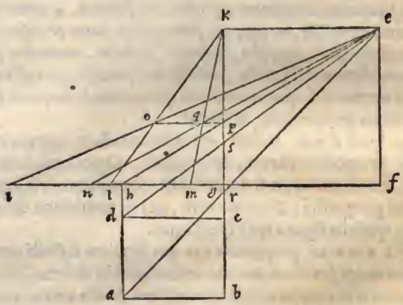
IN HOC *libro rationem tradit Ptolemæus, qua circulos omnes sphæræ cælestis in plano describere possimus: ex quorum descriptione ipsius etiam Cæli imago repræsentatur. Sed cum id simpliciter faciat, nec demõstrationes adhibeat magna ex parte: ego antequam ad uerborum interpretationem accesserim, generatim, atque uniuerse de hoc toto genere mihi scribendum esse iudicaui. Qua in re, quantum fieri potuit, breuitatem secutus sum. addidi necessarias mathematicorum demonstrationes, ne quis omnino scrupulus relinquatur, qui studiosos solicitet. Quamuis non ignorem fieri posse, ut ego, qui primus hanc uiam & obscuram, & difficilem sum ingressus, aliquid offenderim. tamen hoc periculum subire malui, quàm studiosis non prodesse. fortassis enim alij à me inuitati, quæ in præsentia quodammodo inchoata sunt, ea facilius perficient, & absoluent.*

FIGVRAM uisam, quemadmodum appareat in proposito plano, describere. Quod quidem nihil aliud est, nisi describere cõmunem sectionem plani propositi, & conorum, uel pyramidum uisualium; quibus figura ipsa spectatur.

PLANVM *propositum, in quo figuram describi oportet (quod uulgò parietem, nos non inepte tabulam dicemus) sit perpendiculariter erectum super horizontem. figura autem, uel erit superficies, uel corpus: si superficies; uel rectilinea, uel curuilinea, uel ex his mixta; & uel horizonti æquidistans, uel super ho-*

rizontem eleuata. præterea uel erit ultra propositum planum, uel citra, uel partim ultra, partim citra. Sit primum ea superficies ultra propositum planum, hoc est ultra tabulam constituta:





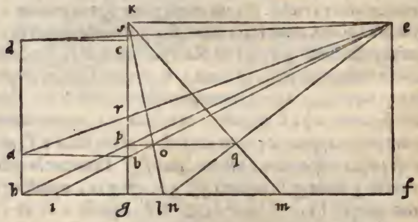
sitq; horizonti æquidistans, & rectangula, ut a b c d, cuius unũ latus b c sit in tabula ipsa situm. Et siquidem oculus ponatur esse in eodem plano, in quo figura uisa: apparebit ea linea una; quæ uidelicet communis sectio est plani, in quo est figura, & ipsius tabulæ. si uero ponatur extra illud planum ut in e: sit altitudo eius à plano linea e f. & à puncto f ad lineam b c, uel ad ipsam protractam ducatur perpendicularis; producaturq; ut secet b c in g; & a d in h. Deinde à puncto g eleuetur g k perpendicularis ad g h, quæ sit æqualis ipsi f e. erunt igitur f e, g k inter se æquidistantes; cum utræque sint super idem planum perpendiculariter erectæ. Itaque intelligatur figura quidem a b c d sita in eo plano, cuius recta linea est f g: tabula autem in plano, cuius recta linea g k; ita ut plani per lineas e f, f g ducti, & tabulæ communis sectio sit linea g k. at uero tabulæ, & plani, in quo superficies a b c d, communis sectio sit linea b c. Oportet iam figuram a b c d describere in tabula g k, quemadmodũ oculo in e posito appareat; cuius altitudo à plano linea e f, ut dictum est; distantia autem à tabula linea f g. Sumatur in ipsa f g à puncto g linea g l, æqualis ipsi g b: & g m, æqualis g c: sumatur quoque l i, æqualis b a; & m n, æqualis c d: & ducantur l k, k m, h e, i e, n e. secet autem i e lineam l k in puncto o: & h e secet g k, in p: & n e ipsam m k in q: & iungantur puncta o p q, quæ erunt in linea una, æquidistanti lineæ l m, ut monstrabitur. Dico figuram a b c d in tabula talem apparere, qualis est ipsa o l m q. Ductis enim lineis a e, d e, & ducta k e, quæ æquidistabit ipsi g f, fiet triangulum o i l simile triangulo o e k: nam angulus i o l est æqualis angulo e o k; & angulus o l i æqualis ipsi o k e. reliquus igitur angulus reliquo æqualis. & eodem modo monstrabitur triangulum p h g simile triangulo p e k: et q n m ipsi q e k. quare ut e k ad k o, ita i l ad l o: & permutando, ut e k ad i l, ita k o ad o l. & similiter monstrabitur ut e k ad g h, ita k p ad p g: & ut e k ad m n, ita k q ad q m. Sed e k ad l i eandem habet proportionem, quam ad g h; & item eandem, quam ad m n,

6.undeci.

33.primi.

cum

cum æquales ſint lineæ l i, g b, m n. ergo k o ad o l eandem habet, quam k p ad p g, & quam k q ad q m. Vnde ſequitur ex ſecunda ſexti, puncta o p q in eadem eſſe linea ipſi l m æquidiſtanti. conſtat præterea punctum h in tabula apparere, ubi eſt p; & g in eodem met puncto. Verum cum linea g l ſit æqualis lineæ g b: & g m ipſi g c: ſi manente linea g k triangulum k l m intelligatur circumferri, quouſque linea g l perueniat ad g b: cadet punctum l in b, & m in c: & erunt puncta b c communia utrique figuræ. quare ex iiſdem locis ad oculũ pertingent.



Intelligatur quoque planum ex a d perpendiculariter erectum ſuper horizontem, hoc eſt ſuper planum, in quo eſt a b c d: ut ſit ipſius, & trianguli e a d communis ſectio linea a d. erit illud tabulæ æquidiſtans; trianguli uero e a d, & tabulæ communis ſectio ſit r s. quare lineæ a d, r s inter ſe æquidiſtantes erunt: ſed ſunt æquidiſtantes et ipſæ a d, b c. ergo r s, in qua eſt etiam punctum p, ipſi b c æquidiſtabit. Itaque cum linea l m applicuerit lineæ b c: & linea o q applicabit ſe ipſi r s: & fiet una, atque eadem linea; nam quatuor puncta o q r s ſunt in eodem plano, in quo eſt p, æquidiſtanti ipſi plano figuræ uiſæ. Cadet etiam punctum o in r, & q in s; quoniam linea p o eſt æqualis lineæ p r: & p q ipſi p s. eſt enim propter ſimilitudinem triangulorum e h a, e p r: ut e h ad h a, ita e p ad p r: & permutando, ut e h ad e p, ita

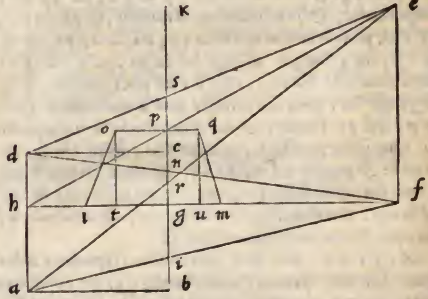
e p, ita h a ad p r. Rursus eadem ratione, ut k g ad g l, ita k p ad p o; et permutando, ut k g ad k p, ita g l ad p o. est etiã propter similitudinem triangulorum h p g, e p k, ut e p ad p k, ita h p ad p g: & permutando, ut e p ad p h, ita k p ad p g: componendoq; , & per conuersionem rationis, ut e h ad e p, ita k g ad k p. erat autem ut e h ad e p, ita h a ad p r: & ut k g ad k p, ita g l ad p o. ut ergo h a ad p r, ita g l ad p o: & permutando, ut h a ad g l, ita p r ad p o. Quòd cum sit æqualis g l ipsi h a, quoniam utræque sunt æquales eidem g b: erit & p o ipsi p r æqualis: & ita demonstrabitur p q æqualis ipsi p s. Cum igitur puncta b c uideantur in punctis l m figuræ descriptæ: & puncta a d in ipsis o q: uidebitur & tota linea b c in tota l m: & a d linea in linea o q: & idcirco b a in l o: & c d in m q. quare tota figura a b c d apparebit in tabula ea forma, qua descripsimus ipsam o l m q.

ALITER. *Sit, ut in superioribus, superficies a b c d, quam describere oporteat: oculi altitudo e f: & tabula, cuius recta linea g k. Ducantur autem lineæ f a, f d, ita ut f a secet ipsam b c in puncto i; & f d secet eandem in n; & rursus linea f g secet a d in h: in qua sumatur à puncto g linea g l, æqualis ipsi g b; et g m æqualis g c. sumatur quoque ex parte l linea g t æqualis ipsi g i; & ex altera parte g u æqualis g n. & ducta h e, quæ secet g k in p; per p ducatur linea o q æquidistans ipsi l m. deinde per puncta t u ducantur lineæ ad l m perpendiculares, ita ut per t ducta secet lineam o q in o: & ducta per u secet in q. æquidistabunt lineæ t o, u q inter sese; & ipsi g p. quare t p, p u parallelogramma erunt. & linea o p æqualis erit lineæ t g, & p q ipsi g u. postremo iungantur l o, m q. Dico figuram a b c d in tabula g k apparere, qualis est ipsa o l m q. ducantur enim rursus a e, d e. intelligaturq; ex a d planũ perpendiculariter erectum super planum, in quo superficies a b c d; quod erit tabulæ æquidistans: & intelligatur triangulum e a d secans utrunque, ut sit ipsius, & plani per a d communis sectio linea a d: eiusdem uero, & tabulæ communis sectio r s.*

6. undeci.
34. primi.

erunt

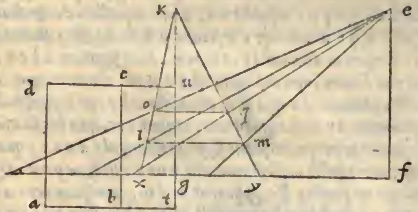
16.undec. *erunt eadem ratione lineæ a d , r s æquidistantes : & propterea æ-*
9 *quidistantes ipsæ r s b c. quòd cum triangula e a f , e d f sint*
18



perpendiculariter erecta super idem planum ; transeunt enim per
19.undec. *lineam perpendicularem e f : erunt ipsorum , & tabulæ communes sectiones i r , n s perpendiculares ad i n ; & æquidistantes lineæ g p . & idcirco parallelogramma erunt ipsa i p , p n ; & linea r p æqualis lineæ i g ; & p s ipsi g n . demonstratum autem est , lineam o p æqualem lineæ t g : & p q ipsi g u . facta est prætĕrea t g æqualis ipsi i g ; & g u æqualis g n . erit ergo linea o p æqualis r p ; & p q ipsi p s . Itaque si manente linea g p , superficies o l m q circumferatur adeo , ut linea g l applicet lineæ g b : applicabit & p o ipsi p r : & parallelogramma item t p , p u ; parallelogrammis i p , p n. quare cadet punctum l in b ; m in c ; o in r ; & denique q in s . Cum igitur puncta b c uideantur in punctis l m ; & a d in ipsis o q . uidebitur & tota superficies a b c d in tota o l m q : atque erit in tabula g k descripta figura , qualis est ipsa o l m q , ut oportebat .*

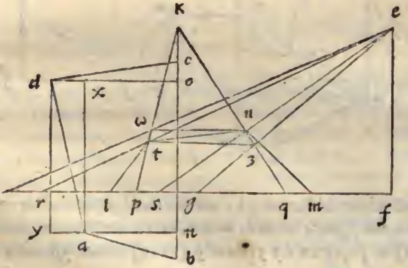
Si

Si uero latus b c, uel aliud quoduis non ſit commune tabulæ; ſed tamen ei æquidiſtet, ut in ſubiecta figura: producemus latera



a b c d, uſque ad tabulam in puncta t u: & ex ijs, quæ proxime dicta ſunt, deſcribemus ſuperficiem rectangulam b t u c, quæ ſit l x y m. Rurſus deſcribemus ſuperficiem a t u d, quæ ſit o x y q. Cum igitur puncta a b c d uideantur in ipſis o l m q: erit ipſa o l m q figura, quam deſcribere oportebat. Eodem modo procedemus in reliquis huiuſmodi.

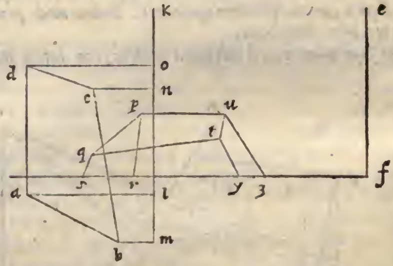
Sit ſuperficies a b c d rectilinea quidem, non autem rectan-



b *gula*

gula, cuius latus b c sit commune tabulæ. Maneant etiam eadem quæ in superioribus: & à punctis a d ad lineam b c perpendiculares ducantur a n, d o. sumantur quoque g p æqualis ipsi g n; g q æqualis g o; p r æqualis n a; & q s æqualis o d: & ducantur p k, k q: ducaturq; r e secans p k in t; & s secans q k in u: iungantur demum l t, t u, u m. Dico figuram a b c d apparere ea forma, qua descripta est l t u m. ducatur enim ab a puncto ad lineam d o ipsa a x, æquidistans b c: & à puncto d ad n a ducatur d y eidé æquidistans: atque ex ijs, quæ tradita sunt, describatur in proposito plano figura rectangula a n o x; quæ sit t p q z: & rursus describatur alia y n o d; sitq; ω p q u. Quoniam igitur puncta b c apparent in l m; punctum uero a apparet in t; & d in u: apparebit linea a b in ipsa t l; b c in l m; c d in m u; & d a in u t. Quare tota figura a b c d in ipsa t l m u apparebit.

At cum superficies a b c d à tabula distans quomodocunque sit posita: à punctis a b c d ducemus lineas a l, b m, c n, d o, per-

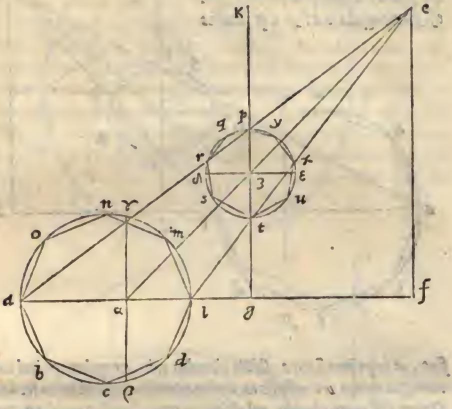


pendiculares ad lineam g k; uidelicet ad ipsam tabulam: & describemus figuras a b m l, d c n o, ex ijs, quæ proxime diximus: quæ sint p q s r, u t y z, ita ut p q s r respondeat ipsi a b m l; &

u t y z

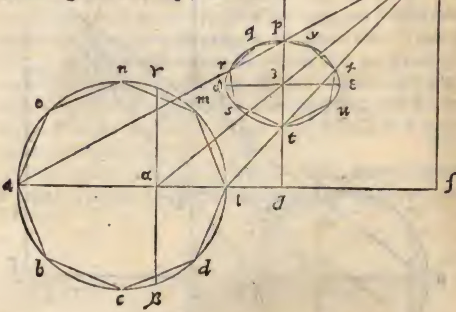
u t y ζ ipsi d c n o: et iungemus p u, q t. erit figura p q t u, quá de scribere oportebat. Similiter faciemus in alijs figuris quibuscunq;.

Sit circulus, & in eo descripta figura, quæ multis lateribus contineatur a b c d l m n o: & sit a l circuli diameter in eadem recta linea ipsi g f. Itaque figuram a b c d l m n o in tabula de-



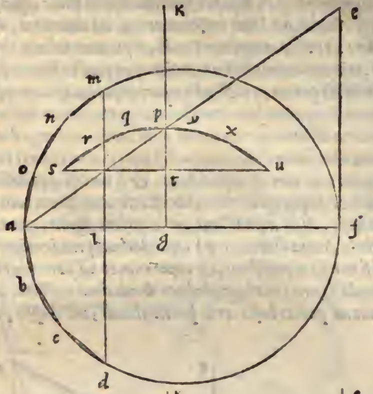
scribemus, quemadmodum superius traditum est; quæ sit p q r s t u x y. In medio autem lineæ p t, quæ refert a l circuli diametrum, sumatur punctum ζ: ductaq; e ζ producatur ad planum, in quo circulus est, occurrens lineæ a l in α: & per α ad angulos rectos ipsi a l ducatur β α γ, quæ secet circulum in punctis β γ; & ipsi β α γ respondens in tabula ducatur δ ζ ε apparebit circulus a b c d l m n o; uel circulus uel ellipsis, cuius centrum ζ: & ipsæ p t, δ ε diametri erunt. Intelligatur enim conus basim ha-

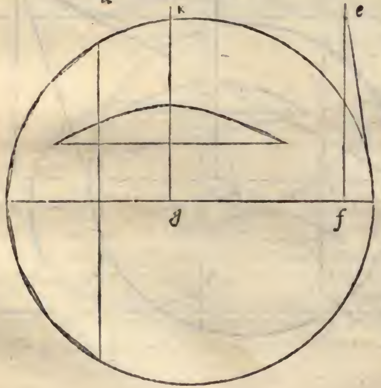
bens circulum a b c d l m n o ; uerticem uero punctum e. et quoniã is secatur plano coeunte cum utroque latere trianguli per axim, ita ut plani, in quo est basis, et plani secantis; ipsius scilicet tabulæ cõmunis sectio sit recta linea perpendicularis ad basim trianguli per axim, uel ad eam quæ est in eadem ipsi recta linea : si quidem planum secans subcontrarie ponatur plano, in quo est basis coni ; hoc est si triangula e a l, e t p similia



sint, ut in prima figura : sectio circulus erit, ex quinta primi conicorũ, sin minus erit ellipsis ex decima tertia eiusdem, ut in secũda. Quare descripto circulo, uel ellipsi, ut opus fuerit circa diametros p t, δ ε ; cadent in ipsis puncta p q r s t u x y. & quodcũque aliud punctum in circumferentia circuli a b c d l m n o sumptum sit, similiter, atque in superioribus cadere demonstrabitur in communi eorum sectione ; hoc est in ipsa circuli circumferentia, uel ellipsi. Circulus ergo a b c d l m n o tali forma apparebit in proposita tabula, qualis est ea, quæ à nobis descripta fuerit.

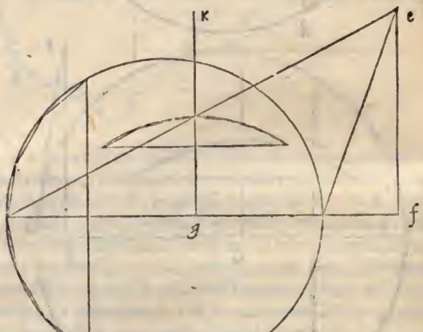
Sit circuli portio : & in ea figura multorum laterum a b c d l m n o ; cuius basis d m, & diameter a l. sitq; a l similiter in eadem


k
e
m
n
q
p
y
x
r
o
s
u
t
a
l
g
f
b
c
d


k
e
g
f

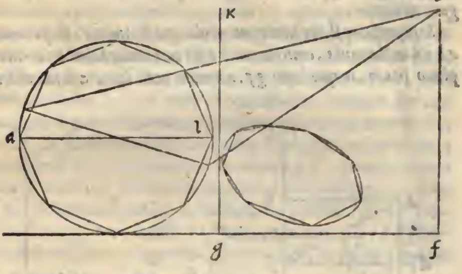
dem recta linea ipsi g f. Rursus figuram describemus; quæ sit p q r s t u x y, ita ut p t linea respondeat ipsi a l diametro, et s u ipsi basi d m. Itaque completo circulo, si planum tabulæ circulũ non secet: erit communis sectio transiens per puncta figuræ descriptæ, uel circuli portio, uel ellipsis; quod superius est demonstratum. Si uero secet circulum: rursus intelligatur conus basim habens circulum dictum; & uerticem punctum e. uel ergo diameter sectionis coni factæ à plano, æquidistans est alteri lateri trianguli per axim, uel non est æquidistans: & si non est æquidistans, uel coit cum eo ad partes uerticis, hoc est extra uerticem coni; uel ad partes basis. Si sit æquidistans, ut in prima figura: erit ea sectio parabole, cuius diameter p t ex undecima primi conicorum.

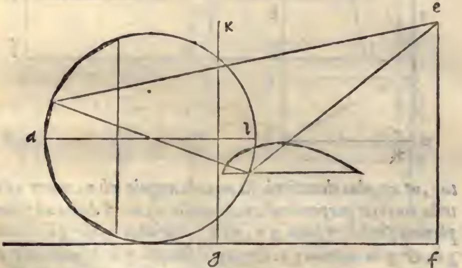
Quòd si non sit æquidistans, & coeat cum eo ad partes uerticis, ut in secunda figura: erit hyperbole ex duodecima eiusdem. Si denique coeat ad partes basis: erit portio circuli, uel ellipsis; nam



producto cono, & plane secante complebitur & circulus, uel ellipsis, ex quinta & decimatertia primi conicorum.

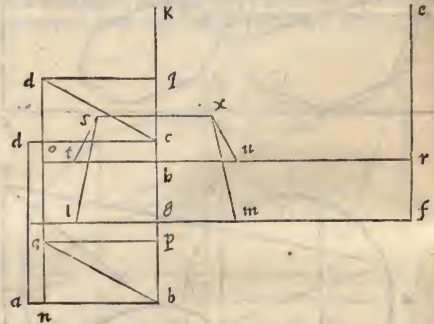
At uero cum circuli a b c d l m n o diameter a l non sit in eadem recta linea ipsi g f: communes sectiones non erunt neque circuli, neque ellipses: quoniam plani, in quo est coni basis, & tabulæ ipsius communis sectio non erit recta linea perpendicularis





ad basim trianguli per axim, uel ad eam, quæ in eadem ipsi recta linea constituitur. & pariter continget, cum portionis circuli a b c d l m n o diameter a l non sit in eadem recta linea ipsi g f; ná sectiones non erunt neque paraboles, neque hyperboles, neque circuli, uel ellipsis portiones. Quare quò pluribus lateribus constabunt figuræ in circulo, uel circuli portione descriptæ, eò aptius formæ in tabula delineabuntur; ductis scilicet lineis curuis, quæ earum angulos apposite coniungant, quemadmodum res ipsa exigere uideatur.

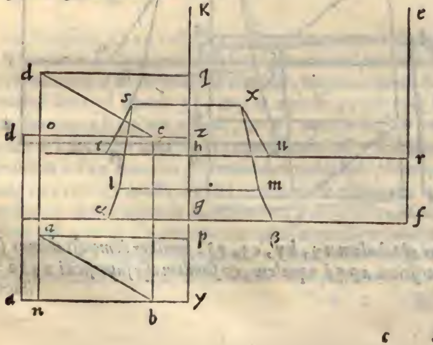
Si superficies super horizontem eleuata statuatur: sit primum a b c d rectangula, cuius latus b c sit commune tabulæ; & in eo plano situm, in quo linea g f: alterum uero latus a d ita eleue-



tur, ut angulus eleuationis sit æqualis angulo a b n. quare altitudo eius erit perpendicularis à puncto a, uel d ducta ad ipsum planum; uidelicet linea a n, uel d o. Sumatur igitur g l æqualis g b; & g m æqualis g c. & ex g k sumpta g h æquali ipsi n a: per h ducatur h r æquidistans g f; quæ secet e f in r. Iungantur

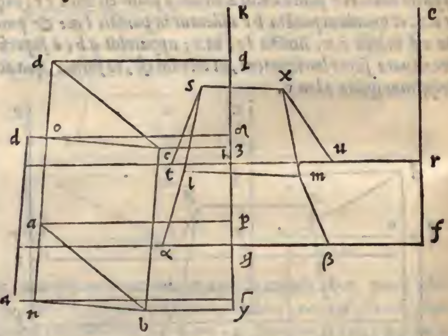
tur autem n b, n o, o c: & d punctis a d ad tabulæ planũ perpendiculares ducantur a p, d q. erit iam superficies a p q d in eodem plano, in quo linea h r; atque erit æqualis, & similis superficiei n b c o. Quoniam enim lineæ a n, p b perpendiculares sunt super idem planum; æquidistant inter sese: sunt autem & æquales. ergo sequitur, ut lineæ n b, a p æquales sint, & æquidistantes. eadem quoque ratione demonstrabuntur æquales, & æquidistantes lineæ o c, d q; & ipsæ n o, a d; & b c, p q. sed cum lineæ a p q continentes angulum p, æquidistent lineis n b c, quæ continent ipsum b angulum: erunt anguli b, p æquales; & pariter æquales anguli c, q; & ipsi o, d; & n, a. Quare & superficies a p q d æqualis, & similis erit superficiei n b c o. præterea cum lineæ b p, g h inter se æquidistantes, æquales sint: & lineæ p h, b g erunt æquales; & eadem ratione æquales ipsæ h q, g c. Itaque sumpta linea h t, æquali ipsi g b; & h u, æquali g c; superficiem a p q d describemus in tabula g k, quemadmodum apparet oculo in e posito, cuius altitudo à plano est linea e r; sitq; s t u x. et quoniam puncta b c uidentur in punctis l m: & puncta a d in ipsis s x: iunctis l s, m x; apparebit a b c d superficies eleuata super horizontem, ut dictum est, ea forma, qua descripsimus ipsam s l m x.

6. undeci.
33. primi.
10. undec.



Sed cum latus b c non sit tabulæ commune, quanquam in eodem plano situm, in quo linea g f: sit primo ipsi æquidistans; ut in secunda figura; & latus a d à plano similiter eleuatum, quanta est linea a n uel d o. Iungantur n b, n o, o c: & producatur n b usque ad tabulam in punctum y: & o c producatur in z. erit ex proxime demonstratis, superficies a p q d in eo plano sita, in quo linea h r, æqualis, & similis superficiei n y z o: & linea item p h æqualis lineæ y g: & h q ipsi g z. Itaque primũ superficiem b y z o in tabula describemus, quæ sit l α β m: deinde describemus ipsam a p q d; & sit s t u x. puncta ergo b c uidebuntur in punctis b m: & puncta a d in ipsis s x. quare iunctis l s, m x; apparebit tota figura a b c d in tabula, qualis est ipsa s l m x.

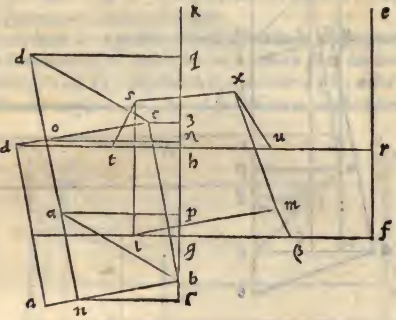
Sit deinde latus b c non æquidistans tabulæ; & maneant eadem prioribus. à punctis autem n b c o ducantur perpendicula-



res ad tabulam n γ, b y, c 3, o δ. similiter demonstrabimus superficiem a p q d æqualem, & similem esse superficiei n γ δ o: et

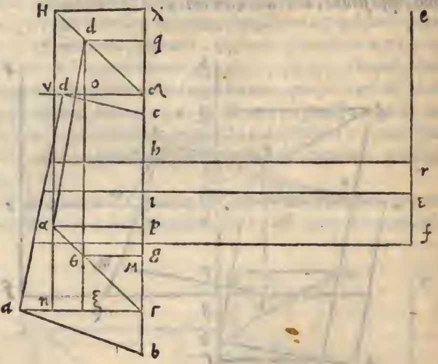
lineam

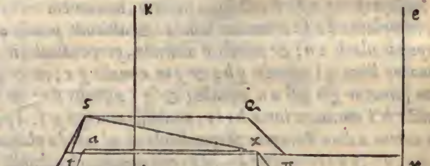
lineam p h, æqualem lineæ γ g; & h q ipsi g δ. quare descripta superficie b y ʒ c in tabula, describetur & ipsa a p q d iisdem notis, quibus supra. apparebit & a b c d superficies, cuiusmodi est ipsa s l m x. Non aliter faciemus si punctum b uel c fuerit in tabula ipsa situm, alterum uero extra.



Sit superficies a b c d rectilinea quidem, non autem rectangula, cuius latus b c sit commune tabulæ: & altitudo puncti a sit perpendicularis a n; & puncti d altitudo, perpendicularis d o. sumatur linea g l æqualis g b; & g m æqualis g c; & ex g k item sumatur g h ipsi a n æqualis; & g i æqualis d o: & per puncta h i ducantur lineæ h r i e, æquidistantes ipsi g f. à punctis autem a d n o ducantur perpendiculares ad tabulæ planum a p, d q, n γ, o δ: & iunctis a γ, d δ: erit angulus eleuationis a γ n, uel d δ o. deinde à puncto a ad lineam δ d ducatur a η, æquidistans ipsi γ δ: & à d ducatur d θ eidem æquidistans ad lineã a γ. postremo à punctis η θ ducantur perpendiculares ad tabulam quidem lineæ η λ, θ μ; ad subiectum uero planum ipsæ η ν,

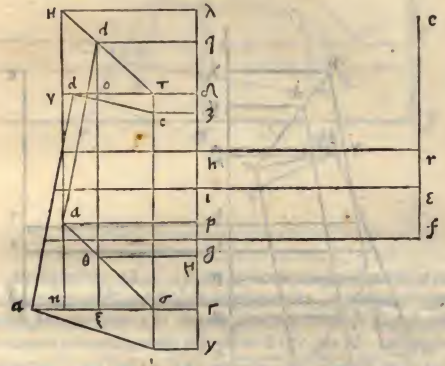
θξ. erit ex ijs, quæ demonstrata sunt, superficies a p λ n æqualis, & similis superficiei n γ δ v; & in eo plano sita, in quo linea h r:





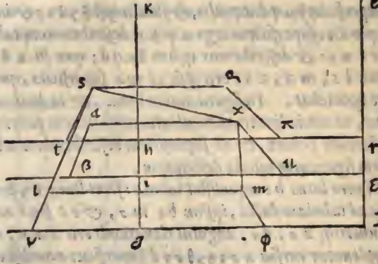
et superficies θ μ q d æqualis, & similis ipsi ξ γ δ o; & in eo plano in quo ι ε. superficiem ergo α p λ n describemus in tabula; quæ sit s t π ρ: & describemus ipsam θ μ q d; quæ sit α β u x. & ductis l s, m x, x s; erit ipsa s l m x superficies, quam describere oportebat. In figura autem huius, & in duabus sequentibus, ne nimia linearum inculcatio confusionem pareret: uisum est seorsum ponere, & ad superficiem describendam a b c d, & ipsam figuram in tabula descriptam.

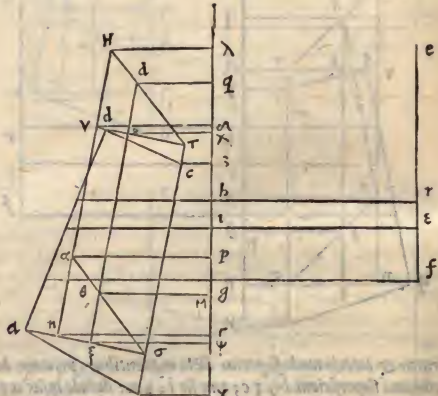
Si uero latus b c æquidistet tabulæ: secet linea n γ perpendicularis ad tabulam ducta, ipsam b c in σ, & o δ secet eandem in τ. iunctisq; a σ, d τ. angulus eleuationis erit a σ n, uel d τ o. compleantur rursus a σ τ n, θ σ τ d superficies æquidistantium la



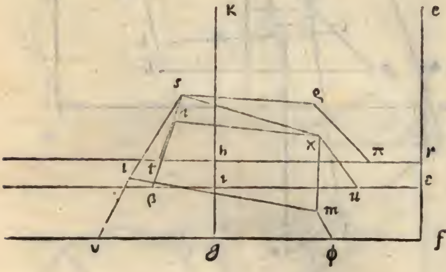
terum: & ceteris modo superius dicto manentibus, primum describemus superficiem b γ ʒ c; quæ sit l υ φ m: deinde ipsas a p λ n, θ μ q d; quæ sint s t π ρ, a β u x. & iunctis l s, m x; x s sequitur superficiem s l m x eam esse, quam describere uolebamus.

Quòd


K
e
s
d
t
h
r
β
l
m
f
ν
φ

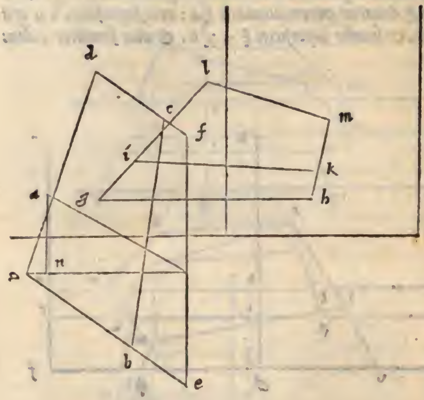

H
λ
d
q
e
V
d
T
c
b
r
ε
a
p
f
g
M
n
σ
y
b

Quòd si non æquidistet, cetera sint eadem superioribus. ducatur autem ab o puncto ad tabulam perpendicularis o χ: & à puncto ξ ducatur perpendicularis ξ ↓: erit superficies θ μ q d æqualis, & similis superficiei ξ ↓ χ o. & alia similiter eodem modo.



Sit superficies a b c d à plano quomodocunque eleuata: et intelligatur producta ad subiectum planum ita, ut cõmunis eorum sectio sit recta linea e f: altitudo puncti a linea a n, & describantur in proposita tabula superficies b e f c, a e f d, ut superius dictum est; quæ sint i g h k, l g h m. erit ipsa l i k m superficies, quam describere oportebat. Simili modo faciemus in omnibus alijs superficiebus rectilineis, quæcunque super horizontem fuerint eleuatæ.

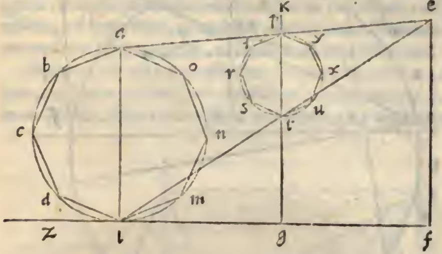
Sit

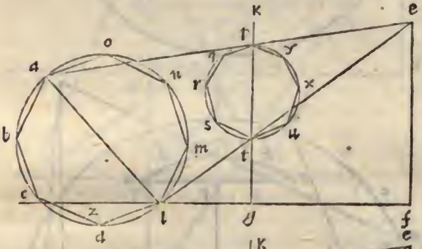


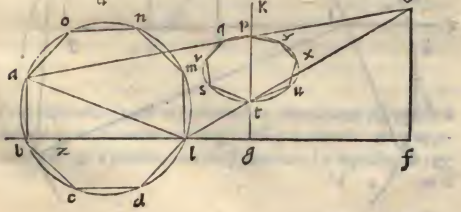
Sit circulus a b c d l m n o super horizontem eleuatus: & diametri ipsius a l, punctum l sit in plano, in quo linea f g: punctú uero a ab eo eleuatum, ut angulum faciat a l z. & descripta figura in tabula k g, quæ sit p q r s t u x y; ducantur lineæ a e, e l. Itaque si planum, in quo circulus a b c d l m n o sit tabulæ æquidistans: erit figura p q r s t u x y circulus, ex quarta primi conicorum: nam conus e a l secabitur plano æquidistanti basi. si uero non sit æquidistans: & communis eorum sectio sit recta linea perpendicularis ad basim trianguli per axim, uel ad ipsam productam: talis figura, uel circulus erit, uel ellipsis; circulus quidem, cum tabulæ planum, plano basis subcontrarie ponatur,

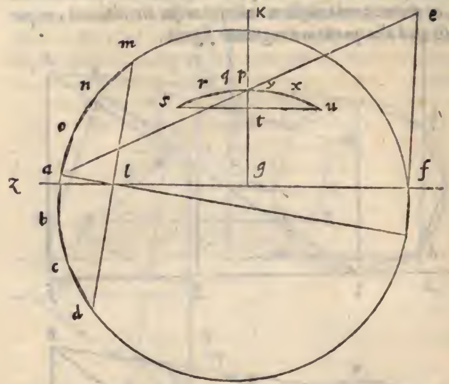
ex quinta

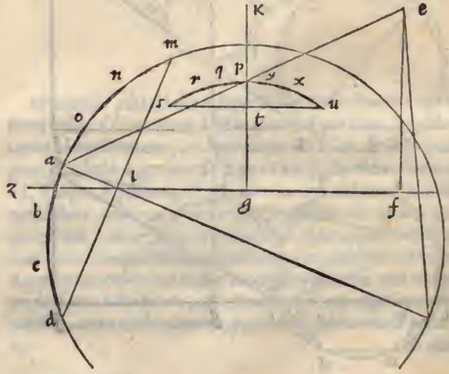
ex quinta primi conicorum: ellipsis uero, cum aliter quomodocunque, ex decimatertia eiusdem: alioqui neque circulus erit, neque ellipsis, sed alia quædam irregularis figura.





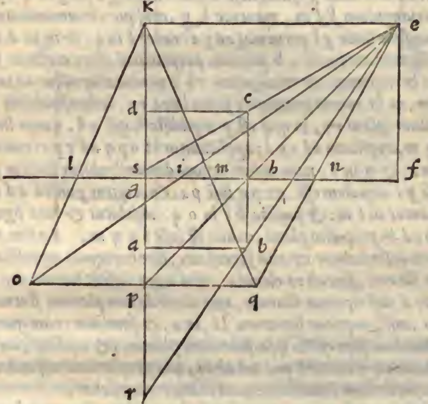



k
e
m
n
r q p y x
s u
o
t
a
l
g
f
z
b
c
d


k
e
m
n
r q p y x
s u
o
t
a
l
z
b
g
f
c
d

Rursus sit circuli portio super horizontem eleuata a b c d l m n o: & sit eius basis d m in plano, in quo linea f g. diameter uero a l ad idem planum angulum faciat, qualis a l z: & describatur figura. erit ipsa quandoque uel circuli portio, uel ellipsis, uel paraboles, uel hyperboles; quandoque neutra earum, secundum planorum inter sese positionem, ut superius est demonstratum.

Sit superficies a b c d citra datum planum; hoc est citra tabulam, constituta; & horizonti æquidistans, cuius latus a d sit cõmune tabulæ. sitq; tabulæ ipsius recta linea g k; oculi altitudo



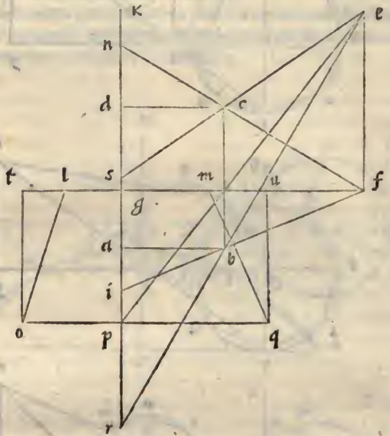
e f; & distantia f g, ut in superioribus. secet autem f g ipsam b c lineam in h. sumatur rursus g l ipsi g a æqualis; & g m æqualis g d. & à puncto l uersus f sumatur l i æqualis a b; &

æqualis ipſi d c. ducanturq́; l k, k m, i e, h c, e n, ita ut e i ſecet k l productam in o; & e h ſecet k g item productam in p; & e n ipſam k m in q. & iungantur o p, quæ erunt in linea una ipſi l m æquidiſtanti. Dico ſuperficiem a b c d in tabula apparere ea forma, qua eſt ipſa l o q m. nam ductis k e, b e, e c demonſtrabitur ex ijs, quæ ſuperius dicta ſunt, lineam k o ad o l eandem habere proportionem, quam k p ad p g; & quam k q ad q m. Quare diuidendo k l ad l o habebit eandem, quam k g ad g p; & k m ad m q: & idcirco æquidiſtabit l m ipſi o q. Itaque punctum h in tabula apparet in p; & g in eodem met puncto. Et cum linea g l ſumpta ſit æqualis lineæ g a; et g m ipſi g d: ſi triangulum k l m, manente k g, eouſque circumuoluatur, quouſque linea g l perueniat ad g a: cadet l in a; & m in d. intelligatur autem ex c b planum perpendiculariter erectum ſuper horizontem: & triangulum e b c producatur uſque ad tabulam, ut ſit eorum communis ſectio linea r s. demonſtrabitur ſimiliter ipſam r s, in qua eſt p æquidiſtare ipſi a d. quare linea l g m, applicata ad a g d: applicabitur et o p q ad r p s: cadetq́; o in r; & q in s; nam eadem ratione demonſtrabitur lineam p o ipſi p r æqualem eſſe: & p q ipſi p s. Cum igitur puncta a d uideantur in l m: & puncta b c in o q: uidebitur & tota figura a b c d in propoſito plano, qualis eſt ipſa l o q m. Eadem ratione deſcribentur & aliæ ſuperficies, ſiue horizonti æquidiſtantes fuerint, ſiue ab eo eleuatæ. nihil enim differt harum deſcriptio à deſcriptione illarum, quæ ultra datum planum ſtatuuntur, niſi ſumptione linearum l i, m n, & ſimilium: nam quemadmodum ſuperficies ipſæ ſunt inter planum, & oculum; ita & hæ lineæ à punctis l m, uel ab ijs, quæ proportione reſpondent, uerſus oculum ſumuntur: quod in illis contra fiebat.

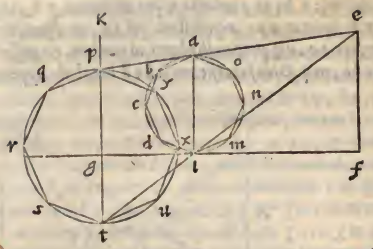
ALITER. *Sit ſuperficies a b c d citra tabulam g k; altitudo oculi e f; & diſtantia f g. ſecet autem f g ipſam b c in h: & ducantur f b, f c; & producantur uſque ad lineam g k in puncta i n. Rurſus ſumatur g l æqualis ipſi g a; & g t æqualis g i: atq; ex altera parte ſumatur g m æqualis g d; et g u æqualis*

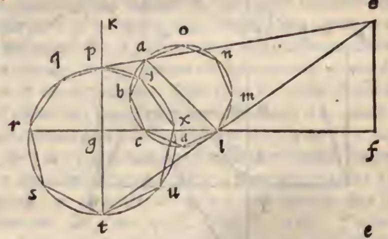
g m.

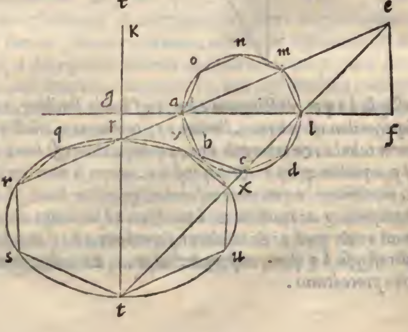
g m. ductaq; e h; & producta usque ad lineam g k, in punctũ p: per p ducatur o p q æquidistans ipsi t u. & à punctis t u du cantur ipsæ t o, u q perpendiculares ad eandem. & postremo iun gantur l o, m q. Dico superficiem a b c d in tabula apparere, ue-



lut est ipsa l o q m. ductis enim e b r, e c s lineis, similiter, atque in superioribus ostendemus, lineam r s; communem uidelicet se ctionem tabulæ, & trianguli r e s; æquidistantem esse lineæ a d: & o p æqualem ipsi p r: & p q ipsi p s. quare si manente linea g p; superficies l o q m circumducatur, quousque linea g l tran seat ad ipsam g a: transibit & l punctum ad punctum a: m ad d: o ad r: & q ad s: & uidebitur superficies a b c d in tabula, qualis est ipsa l o q m, ut proponebatur. Et eodem modo in in alijs procedemus.

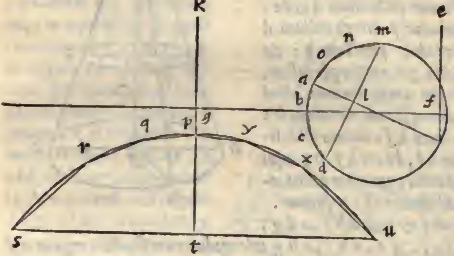

k
e
a
p
o
q
b
y
n
c
d
x
m
r
g
l
f
s
u
t

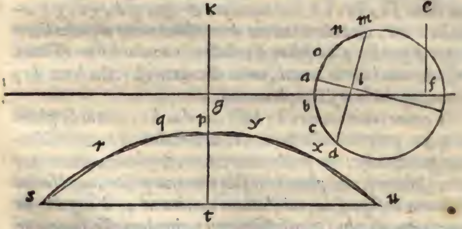

e
k
o
q
p
a
n
y
b
m
x
r
g
c
d
l
f
s
u
t


e
k
n
m
o
g
a
l
f
q
r
y
b
c
d
r
x
s
u
t

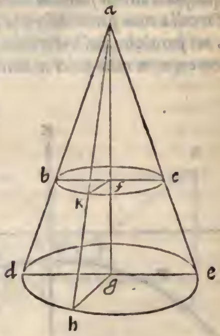
Sit circulus a b c d l m n o citra datum planum, qui in eo describatur, ut dictum est. & siquidem circulus dato plano æquidistet, aut subcontrarie ponatur: figura descripta circulus erit, quod inferius demonstrabitur: sin minus, uel erit ellipsis, uel aliud quidpiam ad eius formam accedens.

Circuli autem portio descripta, uel erit circuli, uel ellipsis portio, uel paraboles, uel hyperboles, uel alia figura similis. Horum autem omnium ratio patet ex antedictis.





Sit conus, cuius uertex punctum a: basis circulus b c. intelligaturq; conus produci; & secari plano ipsi b c circulo æquidistanti, ut sit sectio in superficie coni, linea d e. Dico ipsam d e circulum esse, qui centrum habet in axi. Sit enim f centrum circuli b c et ducta a f, producatur usque ad secans planum in g. erit a g coni axis. Itaque secetur conus plano per axem ducto. & sint plani secantis, & aliorum planorum communes sectiones rectæ lineæ b c, d e. Sumatur præterea in linea d e quoduis punctum h: & iuncta g h, rursus per ipsam, & per axem ducatur aliud planum secans circulum b c in linea k f. erunt rectæ lineæ b c, d e; et k f, h g æquidistantes; quoniam plana æquidistantia esse posuimus. Quare & ipsa a b f, a d g,

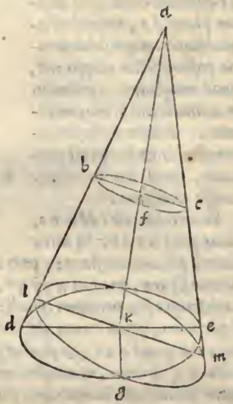


a f c, a g e, a k f, a h g triangula erunt similia. ergo ut a f ad a g, ita f b ad g d; f c ad g e; & f k ad g h. Quòd cum tres lineæ f b, f c, f k sint æquales: & ipsæ g d, g e, g h æquales erunt. & eadem ratione demonstrabuntur æquales lineæ omnes à puncto g ad ipsam d e ductæ. circulus igitur est linea d e, centrum habens in axi, cuius diameter est recta linea d e; communis uidelicet sectio planorum.

Sit conus, cuius uertex a; basis circulus b c: seceturq; plano per axem, perpendiculariter erecto ad circulum b c: & sit sectio triangulum a b c: & producatur conus, & planum secans per axim: seceturq; alio plano basi subcontrario posito, quod faciat sectionem in superficie coni, lineam d e, ita ut a e d angulus sit æqualis angulo a b c. Dico sectionem d e circulum esse. sumantur

enim

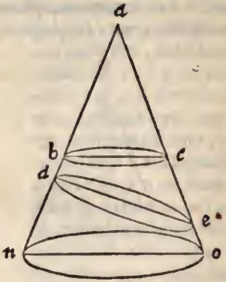
enim in lineis b c, d e puncta quæuis f g: & ab ipsis ad planum per triangulum a b c perpendiculares ducantur f h, g k, cadent profecto h a e in communes planorum sectiones: atque inter se æquidistantes erunt. Itaque per k ducta linea l k m, ipsi b h c æquidistanti; erit planũ ductum per g k, l m æquidistans circulo b c; qui est basis coni. quare sectio circulus erit, cuius diameter l m: & rectangulum l k m æquale quadrato q k. sed cum linea l m æquidistans sit ipsi b c: erit angulus a l m æqualis angulo a b c, hoc est ipsi a e d. suntq; anguli ad k æquales. simile est igitur triangulum l k d triangulo e k m: & ut l k ad k d, ita e k ad k m. quare rectangulum l k m æquale est rectangulo d k e. est autem quadrato g k æquale rectangulum l k m, ut ostensum est. ergo & rectangulum d k e quadrato g k æquale erit. Similiter demonstrabimus, quadrata perpendicularium omnium quæ à d g e linea ad ipsam d e ducuntur, æqualia esse rectangulis ex partibus d e. unde sequitur sectionem d g e circulum esse, cuius diameter d e.



Sit conus a b c, ut dictum est: & producatur; seceturq; plano per axem: secetur autem & alio plano non æquidistanti basi, neque ei subcontrarie posito; quod faciat sectionem d e, ita ut communis sectio planorum sit recta linea perpendicularis ad basim trianguli per axim, uel ad ipsam productam. Dico lineam d

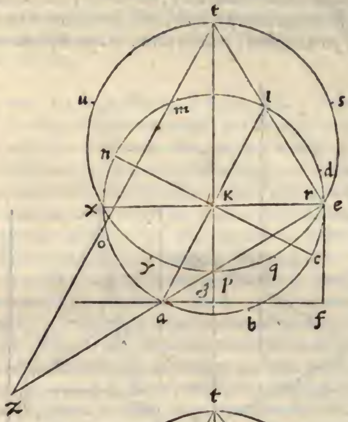
e e ellipsim

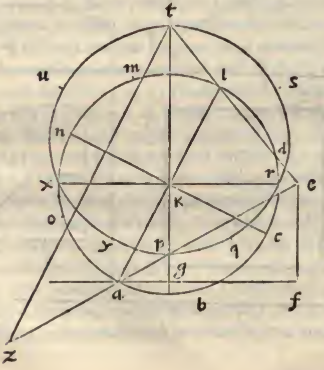
e ellipſim eſſe. Secetur enim rurſus alio plano, quod coni baſi b c æquidiſtet: & ſit ſectio n o. erit n o circulus, ut proximè demõſtratum eſt. Et quoniam conus a n o ſecatur plano d e, neque baſi æquidiſtanti, neque ſubcontrarie poſito: ſectio ellipſis erit, quod monſtrauit Apollonius in decimatertia primi conicorum. Eodem modo fiet demonſtratio & in circuli portione, quod nos breuitatis cauſſa omiſimus.



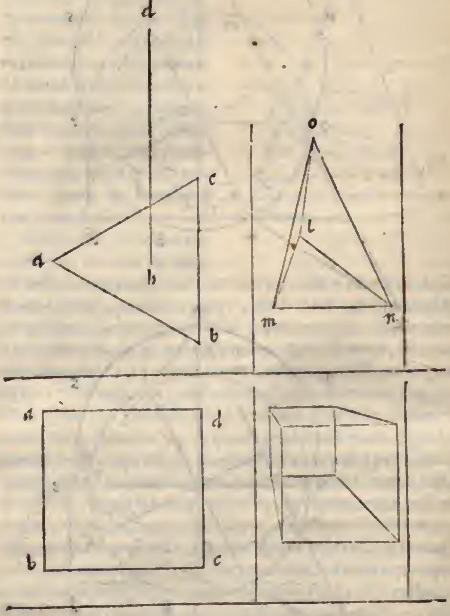
Sit circulus a b c d l m n o, cuius pars n o a b c ſit ultra datum planum conſtituta; pars uero c d l m n citra: & deſcribantur figuræ, quæ ſint x y p q r, & r s t u x. & ſiquidem figuræ deſcriptæ ſint portiones circuli: erunt unius, & eiuſdem circuli portiones, ipſum totum abſoluentes; quod ſic patet. producatur enim conus e a l: & ſecetur plano baſi æquidiſtanti t z. erit ſectio t z circulus, ut monſtratum eſt. Quare conus e t z ſecabitur plano baſi ſubcontrarie poſito: atque erit talis ſectio, circulus, cuius diameter p t, ex quinta primi conicorum. Quòd ſi figuræ deſcriptæ ſint ellipſis portiones, ſimul iunctæ perficient totam ellipſim. ſecabitur nanque conus e t z plano, neque baſi æquidiſtanti, neque ſubcontrarie poſito, ex decimatertia eiuſdem. Similiter ſi portio circuli deſcribatur, cuius pars ſit ultra datum planum: pars uero citra: erit tota figura deſcripta, quandoque uel circuli portio, uel ellipſis, uel paraboles, uel hyperboles. quod ex iam dictis ſatis, ſuperq́; cuilibet patere poteſt. Ex quibus conſtat circulũ in plano dato deſcriptũ maiorẽ quidem eſſe eo, à quo deſcribitur, ſi fuerit citra datũ planũ: minorẽ uero, ſi fuerit ultra.

Sit


t
u
m
l
s
n
d
x
K
r
e
o
c
y
q
g
p
a
b
f
z


t
u
m
l
s
n
d
x
r
e
K
o
c
y
p
q
g
a
b
f
z

Sit pyramis basim habens a b c, uerticem d; cuius altitudo linea d h. sit autem dicta pyramis, uel ultra datum planum, uel citra, uel partim ultra, partim citra. Itaque describantur su-



perficies

perficies a b c, d a b, d b c, d c a; quæ sint l m n, o l m, o m n, o n l: & tum demum descripta erit figura, sicut oportebat.

Eodem modo describetur et cubus, cuius basis a b c d, et aliud quoduis corpus.

CVM SIT possibile, ò Syre, &c.] *Primum docet Ptolemæus dato æquinoctiali circulo in plano proposito, describere & alios circulos, qui sunt in solida sphæra, uidelicet meridianum, zodiacum, circulos æquinoctiali æquidistantes, atque inter hos præcipue duos tropicos, qui zodiacum intra sese concludunt, docet autem hoc pacto. Describatur æquinoctialis circulus, qui sit a b g d circa centrum e: & ducantur diametri sese inuicem secantes ad angulos rectos a g, b d. erit altera diameter uidelicet a g pro circulo meridiano: & punctum e pro polo mundi arctico. producatur deinde a g: & ex utraque parte puncti g, circuli a b g d æquales arcus abscindantur g n, g h, ut sit g h uersus d; idq; secundum quantitatem distantiæ circulorum æquidistantium, quos describere oporteat. Sumatur autem primo arcus g n, g h; ita ut contineant partes uiginti tres, & minuta 51, earum partium, quarũ totus circulus continet 360; quæ scilicet est distantia duorum tropicorum ab æquinoctiali, & maxima zodiaci declinatio tempore Ptolemæi: & ducta d h producatur, ut secet lineam a g in k: & ducatur d n, secans eandem in c: & centro quidem e, interuallis autem e k, e c circuli describantur k m, c l: & rursus sumpto in linea c m puncto medio, quod sit r, ex eo describatur alius circulus circa c m. erit iam circulus c l tropicus cancri; k m tropicus capricorni; & c m zodiacus, inter hos inter medius, qui æquinoctialem bifariam in punctis b d oppositis secabit. ducta enim d m secante æquinoctialem in z, erit arcus a z æqualis arcui g h; hoc est ipsi g n. quare z d n erit dimidij circuli circumferentia: & angulus z d n rectus. Itaque quoniam trianguli m d c angulus ad d rectus est: punctum d cadet in circumferentia circuli c m. Non aliter demonstrabimus cadere punctum b in circumferentia eiusdem. pa*

A

tet

tet ergo zodiacum secare æquinoctialem in punctis b d. Quòd si eadem ratione alij æquidistantes circuli pro cuiusque signi declinatione describantur: quo loco hi zodiacum secent, initia statuentur signorum. et ita singulæ etiam signorum partes inuenientur. Quæ quidem omnia ita esse ex antedictis facile demonstrari possunt. propositum nanque est Ptolemæo describere in plano circulos solidæ sphæræ, quemadmodum oculo in antarctico polo existente appareant: planum autem sumit, ut opinor, illud, in quo est æquinoctialis circulus; solus enim is in eadem permanet quantitate, cum alij uel augeantur, uel minuantur; quod non accideret, si in alio plano uideretur. Sit sphæra α β γ δ, cuius cētrum ε: seceturque plano per axem ducto, & per meridianum circulum, cui colurus solstitiorum coniungatur: et sit sectio circulus α β γ δ; polus arcticus β; antarcticus δ: eius autem plani, & circuli æquinoctialis communis sectio sit recta linea α γ; coluri æquinoctiorum recta β δ; tropici æstiui ζ η; hyemalis θ κ; & zodiaci η θ. Itaque describere oportet circulos α γ, α β γ δ, β δ, ζ η, θ κ, η θ in plano, in quo est æquinoctialis, oculo ipso in δ constituto. quorum circulorum α γ est in dato plano: et propterea idem manet: ζ η ultra datum planum: θ κ citra: sed α β γ δ, β δ, η θ, partim ultra, partim citra. Ducantur δ ζ, δ η: & secet δ ζ ipsam α γ in λ; δ η uero secet in μ: & producta utrinque α γ ducatur δ θ, & producatur, ut coeat cum α γ in ν: & ducta δ κ

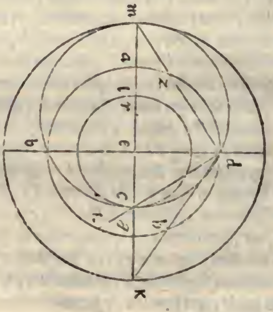


item

item producatur ad eandem in ξ *: & describantur figuræ in plano, ut dictum est. erunt circuli* $\alpha\beta\gamma\delta$, $\beta\delta$ *descripti, rectæ lineæ; cum oculus sit in eodemmet plano: et sese ad angulos rectos secabunt; quoniam & plana. sed ipse* $\zeta\eta$ *erit circulus minor intra æquinoctialem contentus, cuius diameter* $\lambda\mu$*, centrum* ε*; in quo scilicet uidetur polus arcticus* β*: &* $\theta\kappa$ *circulus maior, æquinoctialem ambiens, cuius idem centrum, & diameter* $\nu\xi$*; cum plana* $\zeta\eta$, $\theta\kappa$ *æquidistantia sint plano* $\alpha\gamma$*. At uero* $\eta\theta$ *et ipse circulus erit circa diametrum* $\lambda\mu$*, cuius centrum* o*; quòd planum* $\eta\theta$ *plano* $\alpha\gamma$ *subcontrarie ponatur. est enim angulus* $\delta\nu\mu$ *æqualis angulo* $\delta\theta\kappa$*, propter linearum æquidistantiam: & angulus* $\delta\eta\theta$ *æqualis eidem* $\delta\theta\kappa$*; quoniam arcus* $\theta\delta$, $\delta\kappa$ *sunt æquales. angulus ergo* $\delta\nu\mu$ *æqualis est angulo* $\delta\eta\theta$*: & reliquus* $\delta\mu\nu$ *reliquo* $\delta\theta\eta$*. quare sequitur, ut plana* $\eta\theta$, $\nu\mu$ *subcontrarie ponantur. Eadem ratione monstrabuntur & plana circulorum omnium in sphæra descriptorum, qui æquinoctiali non æquidistent, siue maiores sint, siue minores, eius plano subcontrarie collocari. quare omnes in ipso circuli apparebunt. Et quoniam æquinoctialis circulus a b g d, & meridianus* $\alpha\beta\gamma\delta$*, cum sint eiusdem sphæræ maiores circuli, æquales sunt: & earum quartæ d g,* $\delta\gamma$ *erunt æquales; et arcus item maximarum declinationum g h,* $\gamma\kappa$*; g n,* $\gamma\eta$*;* $\alpha\zeta$, $\alpha\theta$*. quare & ipsi d h,* $\delta\kappa$*; b n,* $\beta\eta$*; d z,* $\delta\theta$*; b h,* $\beta\kappa$*; b z,* $\beta\theta$ *æquales. angulus ergo e d c æqualis est angulo* $\varepsilon\delta\mu$*. sed cum angu-*

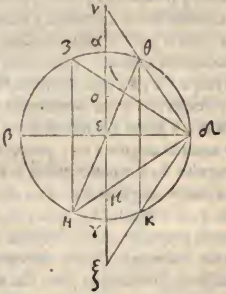
29. primi.

21. tertii.



lus

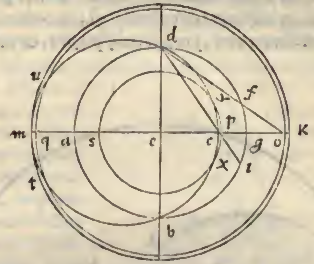
lus ad e æqualis sit ei, qui ad ε; quòd uterque rectus: erit & reliquus reliquo æqualis: & triangulum e d c triangulo ε δ μ æquiangulum. ut igitur d e ad e c, ita δ ε ad ε μ: & permutando, ut d e ad δ ε, ita e c ad ε μ. sunt autem d e, δ ε æquales. quare & e c, ε μ æquales erunt. & ita demonstrabũtur æquales e k, ε ξ; m e, ν ε. unde colligitur m c æqualem esse ipsi ν μ. Itaque cum æquinoctialis circulus sit a b g d: erit tropicus cancri, circulus c l; tropicus capricorni, k m; zodiacus, c m; meridianus, seu colurus solstitiorum, recta linea k m; colurus æquinoctiorum recta b d; & punctum c, principium cancri; m, capricorni; b, arietis; & d, libræ: in quibus quidem b d punctis zodiacum secare æquinoctialem, manifestissime constat. recte igitur omnes iam dicti circuli in proposito plano descripti erunt: quod facere oportebat.



Similiter si à puncto g sumantur alij duo arcus æquales; g f ex parte d; & g i ex altera parte, quanta est declinatio principij geminorum: ducaturque d f, & producatur, quousque secet lineam m k in o: & ducatur d i, secans eandem in p: & rursus centro e, & interuallis e o, e p circuli describantur o q, p s; ut secet circulus o q zodiacum in punctis t u, & circulus p s eundem secet in x y. erit punctum t principium aquarij, u principium sagittarij; x, geminorum; y, leonis: & in alijs eodem modo, non tantum in principijs signorum, sed & in singu-

lis

lis eorum partibus. demonstratio autem eadem erit.

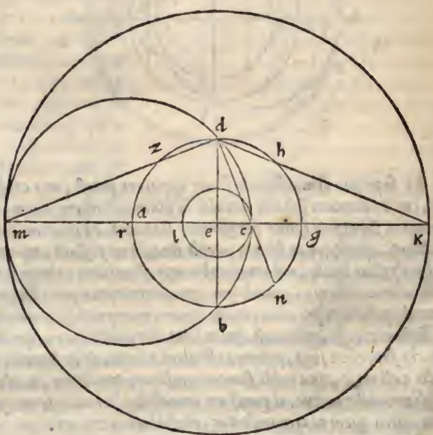


Ex superius demonstratis facile apparere potest, quæ caussa sit, cur Ptolemæus sphæræ circulos in plano describere uolens, oculum in superficie ipsius potissimum statuerit. ex eo enim loco spectanti, quotquot in sphæra circuli imaginari possunt, omnes, uel per rectas lineas, uel per circulos repræsentantur: alioquin oculo alibi constituto, quandoque repræsentarentur per ellipses, quandoque etiam per alias curuas lineas; quarum descriptionem difficillimam esse, nullus est, qui nesciat. Ex punctis uero, quæ in sphæræ superficie sunt, polum australem delegit, & ut septentrionalis cæli regio, quæ nobis semper uersatur ante oculos, in planisphærio collocaretur, et punctum immobile alterum referens polum, circa quem ea circumfertur, centri locum teneret.

Hac itaque ratione. &c.] *Meridianos circulos rectis lineis per centrum æquinoctialis, hoc est per polum transeuntibus, repræsentari oportere, iam dictum est. & cum sphæræ circuli maiores sese bifariam secent, in partibus oppositis: & rectæ lineæ omnes, quæ meridianos referunt, zodiacum in partibus oppositis secabunt.* B

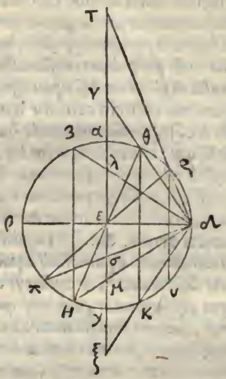
f Designabitur

c Designabitur deinde omnis horizon. &c.] *Transit Ptolemæus ad descriptionem horizontis. qui cum ab æquinoctiali circulo declinet, quemadmodum zodiacus; & ipse per circulos æquinoctiali æquidistantes describendus est; secundum aliam, atque aliam declinationem, pro loci cuiusque situ. & cum sit unus*



ex circulis maioribus: æquinoctialem, & zodiacum bifariam secat. Sit enim æquinoctialis circulus a b g d, cuius centrum e: & diametri sese secantes ad angulos rectos a g, b d: & ex utraque parte

parte g sumantur arcus æquales g n, g h; secundum declinationem horizontis: modoq; superius dicto circuli æquidistantes describantur k m, c l: & in medio lineæ c m, sumpto centro r, describatur alius circulus c m. erit ipse c m pro horizonte: quod ita demonstrabitur. Sit rursus sphæra α β γ δ: & alia, ut in superiori figura: sitq; plani ducti per meridianum α β γ δ, & horizontis communis sectio π ρ: & ducatur π δ, quæ secet α γ in σ: & δ ρ producatur ad eandẽ in τ: & describatur circulus π ρ in plano per α γ; oculo in δ posito. erit descripta figura circulus circa diametrum σ τ. planum enim π ρ plano α γ subcontrarie ponitur: quod facile demonstrabimus ducta ρ υ, æquidistanti ipsi α γ, sicuti superius demonstratum est, planum υ θ eidem plano α γ subcontrarie poni.



Rursus cum æquinoctialis circulus a b g d meridiano α β γ δ æqualis sit: similiter demonstrabimus lineam e c lineæ ε σ; & e m ipsi ε τ æqualem esse; & idcirco c m ipsi σ τ. erit igitur circulus circa c m in plano descriptus, loco horizontis: & eadem ratione secabit circulum æquinoctialem, & zodiacum semper bifariam in oppositis punctis, ut contingit in solida sphæra.

Describatur enim circulus æquinoctialis. &c.] D
Quod dixerat superius, nunc demonstratione confirmat; uidelicet omnes rectas lineas, quæ per polum transeunt instar meridianorum,

norũ, ad partes zodiaci oppositas pertingere. et quoniam partes zodiaci oppositæ ab æquinoctiali æqualiter declinant; per circulos ipsi æquidistantes designantur. Quare si demonstrabitur lineas illas terminari ad puncta, per quæ describuntur circuli æquidistantes; perspicuum iam erit, quod oportebat demonstrare. potest autem hæc demonstratio & ad horizontem accommodari.

E Designabimus deinde circulum alium decliuem.] *Ostendit horizontem, cum æquinoctialem bifariam secet: & zodiacum ita secare in partibus oppositis; hoc est eorum sectionum puncta rectis lineis per polum transeuntibus coniungi, ut inde constet, hos circulos in plano ita descriptos esse, sicut oportebat.*

F Quoniam enim in circulo h a t g lineæ duæ se inuicẽ secant. &c.] *Quoniam in circulo h a t g rectæ lineæ a g, h t se inuicem secant; erit rectangulum h e t æquale rectangulo a e g; hoc est ipsi b e d. Quare duas lineas h e t, b e d in eodem circulo esse, necesse est. erit ergo punctum t & in zodiaco.*

G His ita constitutis nunc metienda est proportio semidiametrorum. &c.] *Inquirit quantitatem semidiametrorum circulorum æquinoctiali æquidistantium, per quos in planisphærio describuntur, & zodiacus, & horizon, & zodiaci item signa distinguuntur, uidelicet quot partes quælibet earum contineat, quarum semidiameter æquinoctialis continet LX, ut inde monstretur signorum omnium ortum consentire ei, qui in solida sphæra apparet, tam recta, quàm obliqua. Sunt autem omnia, quæ hoc loco dicuntur adeo manifesta, ut interpratationis lumen minime desiderent, quanquam notæ, quibus & gradus, & graduum particulæ significantur, mendo non careant: non enim respondent exacto calculo. sed tamen corrigere non placuit, nisi quæ insigniter deprauata erant:*

H Vnde angulos b d t, & b d k recto æquales esse consequens est.] *Sumatur enim ex altera parte b arcus b l, æqualis arcui b h. erit l t semicirculus. quare angulus l t d rectus est. sed anguli b d t, b d k æquales sunt angulis b d t, b d l; qui quidem recto l d t sunt æquales. angulos ergo b d t, b d k recto*

æquales

æquales esse necessarium est.

Sunt autem anguli e d k, atque e k d recto æquales. sunt ergo similes.] *Cum recto æquales sint anguli e d t, e d k: & anguli item e d k, e k d: sublato utrinque communi angulo e d k, relinquetur angulus e k d, æqualis ipsi e d t: est autem angulus d e k cõmunis utrique triangulo. reliquus igitur angulus e d k, reliquo e z d æqualis erit; et triãgulũ e d k triangulo e z d simile.* I

Manifestum est enim. &c.] *Quæ enim proportio est anguli b d t ad angulum d b t, eadem est arcus b t ad arcum t d: triangulum uero e z d simile est triangulo t b d. nam angulus d e z rectus, recto d t b est æqualis; et e d z communis utrique. reliquus igitur e z d reliquo t b d æqualis erit. Quare descripto circulo circa triangulum e d z, quæ est proportio anguli e d z ad angulum e z d, ea erit arcus e z ad arcum e d. sed proportio anguli e d z ad angulum e z d, eadem est ei, quæ anguli b d t ad angulum d b t; hoc est, quæ arcus b t ad arcum t d. Quæ ergo proportio est anguli e d z: hoc est anguli b d t ad angulum e z d: ea est arcus b t ad arcum t d: & arcus e z ad arcum e d. ex quo sequitur, ut & eorum arcuum chordæ eandem habeat proportionem. ut igitur recta linea e z ad rectam e d. & ut recta e d ad ipsam e k, ita recta b t ad t d; hoc est ad b h.* K

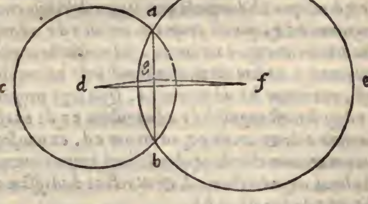
Si ergo cõparemus ad lineam k e tetragonũ k t. &c.] *Abscindatur à linea f k ipsa f o æqualis lineæ f e. quadratum t k excedet quadratum t e, rectangulo contento linea k e, et linea k o; hoc est excessu, quo linea k f ipsam e f excedit, ut monstrabitur. at cum quadratum t k excedat ipsum t e, quadrato e b; quòd angulus t e b sit rectus, et linea t b æqualis lineæ t k: erit quadratũ e b æquale rectangulo e k o. Quare si quadratũ e b apposuerimus ad lineam e k; hoc est, si diuiserimus quadratum e b per lineam e k: proueniet ipsa h o. at uero quadratum k t excedere quadratũ t e rectangulo e k o, ita monstrabimus. Quoniam enim quadratũ k t æquale est duobus quadratis t f, f k: et quadratũ item t e æquale duobus t f, f e: dempto utrinque cõmuni quadrato t f, reliquũ quadratum k f excedet reliquum f e, eodem illo excessu, quo* L

penult. primi.

quadratum

6.secundi *quadratum k t excedit ipsum t e. sed quadratum k f æquale est rectangulo e k o unà cum quadrato o f; hoc est quadrato f e. ergo quadratum k f excedit quadratum c f, rectangulo c k o: et propterea quadratum k t eodem excessu excedit quadratum t e: quod demonstrare oportebat.*

M Quoniam ergo quoties duo circuli se inuicem secant, &c.] *Sint duo circuli; a b c, cuius centrum d; & a b e; cuius centrum f: secent autem sese in punctis a b: & iungantur a b, d f. Dico lineam d f secare lineam a b bifariam, & ad an-*



gulos rectos. Si enim fieri potest: non secet bifariam: sumaturq; in ipsa a b punctum medium, quod sit g: & ducantur d g, f g. 3. tertii. *erunt ipsæ perpendiculares ad lineam a b: & anguli d g b, b g f* 14. primi. *recti. Quare d g, g f lineæ in eadem linea recta erunt. est autem & d f recta. ergo duæ rectæ lineæ superficiem intra sese concludunt: quod fieri non potest. secat igitur linea d f ipsam a b bifariam; atque idcirco ad angulos rectos: quod demonstrandum fuerat.* 3. tertii.

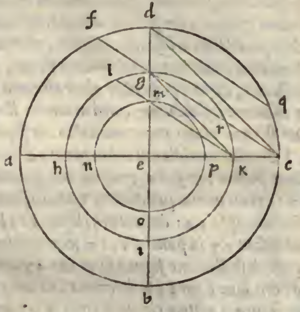
N Superioris tractatus particula de circulis æquidistantibus recto. &c.] *Superius tradidit Ptolemæus rationem describendi in plano circulos solidæ sphæræ, dato æquinoctiali circulo. nunc ad planisphærij fabricam proprius accedens, cuius magnitudo à circulo capricorni determinatur, docet dato primum eo circulo*

circulo, qui omnes alios ambit, æquinoctialem describere. de circulo autem cancri nihil hoc loco dixit, quoniam quemadmodum describatur intra æquinoctialem, ex superioribus satis apparet.

O Producimus deinde lineam à puncto g æquidistantē lineæ e d, terminatam notis g h.] *Hic locus mendo non caret. Corrigetur autem, si in hanc sententiam uerba addantur. Ducemus lineam à puncto d ad z, & producemus: & à g ducemus g h æquidistantem ipsi e d, quæ secet lineam d z in h.*

P Est enim quanta d e ad lineam e g, tanta d t ad lineam t k.] *Hoc est, quam proportionem habet linea d e ad e g, eandem habet d t ad t k.*

Possumus autem & alia uia, & fortasse expeditiori intra capricorni circulum describere æquinoctialem, & circulum cancri. Sit enim a b c d circulus capricorni, cuius centrum e: ducanturque diametri sese ad angulos rectos secantes a c, b d: & à puncto d uersus a sumatur arcus d f, secundum distantiam, qua distat à circulo æquinoctiali: & ducta c f, quæ secet lineam d e in g, centro quidem e, distantia autem e g, circulus describatur g h i k: deinde à puncto g sumatur arcus g l, secũdum eandem distantiam: ductaq; k l secante d e in m, describatur alius circulus ex eodem centro, & distantia e m; qui sit m n o p. Dico circulum g h i k esse æquinoctialem, ipsum uero m n o p, circulum cancri. ducatur enim à puncto d ad circumferentiam linea d q, æquidistans lineæ f c: & iungantur g k. erunt

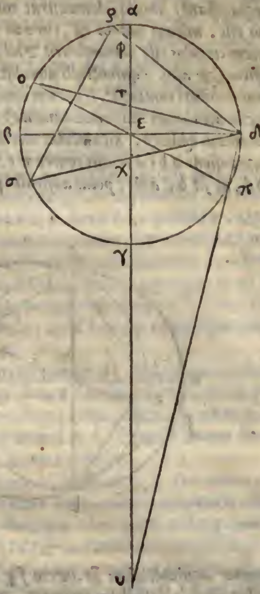


anguli e d q, e g c æquales; & item æquales c d q, d c f. Quare arcus b c q similis erit arcui i k r: & arcus q d, qui semicirculum complet, similis ipsi r g. ergo & q c reliquus de quadrante reliquo r k similis. Et quoniam arcus c q æqualis est ipsi f d; quòd anguli c d q, f c d sint æquales: sequitur, ut arcus k r sit secundum distantiam circuli capricorni, ab æquinoctiali: & similiter arcus l g, qui eadem ratione est æqualis ipsi k r. Quare si circulus g h i k ponatur æquinoctialis: erit ex ijs, quæ demonstrauimus, a b c d circulus capricorni; & m n o p cancri. nam ex utraque parte æquinoctialis descripti sunt circuli æquidistantes secundum distantiam, qua is ab utroque tropicorum distat.

Deinceps conuenit propositum insequi.] *Stellarum fixarum loca ex longitudine, & earum latitudine habentur, ut apparet apud Ptolemænm in septimo libro magnæ compositionis. Quare si stellas ipsas in planisphærio collocare oporteat: primum duo circuli describendi erunt, quorum unus cum maximus sit, per polum zodiaci, & stellæ gradum transiens, & zodiacum ipsum, & æquinoctialem bifariam diuidit; alter uero zodiaco æquidistat secundum quantitatem latitudinis stellæ, uel septentrionalis, uel australis; & in quo puncto alter alterum secat ex parte stellæ, in eo locum ipsi dabimus. Sed ut omnia facile percipiantur; secetur sphæra plano per axem ducto. ut superius: & sit sectio* $\alpha\beta\gamma\delta$ *circulus meridianus: eius plani, & circuli maximi per zodiaci polum, & stellæ gradum transeuntis, communis sectio sit* $o\pi$*: circuli uero æquidistantis zodiaco secundum latitudinis quantitatum ipsa* $\rho\sigma$*: ducanturq; lineæ* δo, $\delta\pi$, $\delta\rho$, $\delta\sigma$, *ut* δo *secet ipsam* $\alpha\gamma$ *in puncto* τ; $\delta\pi$ *secet eandem in* υ; $\delta\rho$ *in* φ; $\delta\sigma$ *in* χ*: & describantur figuræ in plano* $\alpha\gamma$*, oculo ipso in* δ *constituto. erit iam figura* $o\pi$ *descripta, circulus circa diametrum* $\tau\upsilon$*; & figura* $\rho\sigma$ *item circulus circa* $\varphi\chi$*; quoniam plana* $o\pi$, $\rho\sigma$ *plano* $\alpha\gamma$ *sub contrarie posita sunt, ut monstrauimus: & punctum* τ *pro zodiaci polo erit. Sit igitur æquinoctialis circulus in plano descriptus, ut in Ptolemæi figura, a b g d circa centrum e; & zodiacus l b h d. & quoniam æquinoctialis a b g d, & meri-*

dianus

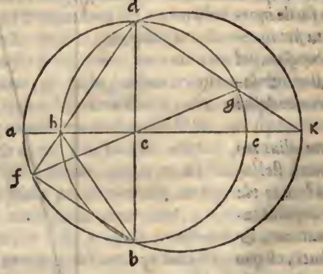
dianus α β γ δ æquales sunt: erit arcus b t; quæ est distantia poli zodiaci ab æquinoctialis polo, æqualis ipsi β o: & id circo recta linea e k æqualis demonstrabitur ipsi ε τ. quare punctum κ zodiaci polum repræsentabit. duobus igitur circulis in planisphærio descriptis, ipsius stellæ locus facile inuenietur: et ita fiet in reliquis pro cuiusque stellæ longitudine, & latitudine circulos describendo.



Est etiam alius modus inueniendi stellarum fixarū loca in planisphærio, cognita earum declinatione, & gradu zodiaci, cū quo ad meridiem ueniunt. descripto nanque circulo æquinoctiali æquidistante secundum stellæ declinationem, & ducta recta linea instar meridiani, per zodiaci gradum, cum quo ad meridiem uenit, & per mundi polum transeunte, in quo puncto sese secant, ex parte stellæ, ipsi locum assignabimus.

Nunc æquidistantium zodiaco in planisphærio de- R

ſcriptio notanda.] *Docet deſcribere circulos, qui zodiaco æquidiſtant: ſimulq; demonſtrat eos in plano deſcriptos circulos eſſe. mirum autem eſt, cur non & zodiacum, & horizontem circulos eſſe demonſtrarit Ptolemæus, & inſuper duos tropicos, & alios æquinoctiali æquidiſtantes; quanquam de his minus dubitari contingat. Quorum omnium demonſtrationes nos ſuperius attulimus. poſſumus tamen & ſimili ratione illud ipſum oſtendere in zodiaco. Sit circulus meridianus per utrunque polum tranſiens a b c d, cuius centrum e: & ducantur diametri a c, b d, ut ſit b d axis; polus auſtralis punctum d; & linea a c*



diameter æquinoctialis: ſit autem f g diameter zodiaci, quem in planiſphærio deſcribere oporteat. Ducatur d f ſecans a c in h: & d g ſecans eandem productam in k. Dico circulum, cuius diameter f g, deſignari poſſe circa diametrum h k; & æquinoctialem bifariam ſecare. Iunctis enim b f, b h, quoniam anguli d f b, b e h recti ſunt: erunt quatuor puncta b f h e in circumferentia circuli, cuius diameter b h. quare angulus b h

e æqualis

e æqualis est angulo b f e. est autem b f e æqualis angulo b d g. angulus ergo b h k ipsi b d k erit æqualis. & idcirco quatuor puncta b h d k in circumferentia circuli sita erunt. finge nunc circulum a b c d, qui antea pro meridiano habebatur, æquinoctialem esse: (nihil enim prohibet) & circa diametrum h k circulus describatur. transibit is per puncta b d. Itaque quoniam b d sunt in æquinoctiali: circulus b h d k, qui repræsentat zodiacum, æquinoctialem bifariam secabit: quod fuerat demonstrandum. Eadem erit demonstratio, & in ipso horizonte.

Quoniam enim arcus z t æqualis arcui k h. &c.] *Cum enim hi circuli zodiaco æquidistantes ponantur: & inter se æquidistantes sunt; & linea z h, lineæ t k æquidistans. Quare arcus z t, h k, qui inter eas interijciuntur, sunt æquales, ex quinquagesima tertia primi Vitellionis. angulus igitur z d t æqualis est angulo k d h; hoc est y d n ipsi c d f, & arcus y n arcui c f: ideoq́, ex quinquagesima secunda primi eiusdem Vitellionis linea l m æquidistans est lineæ f y, & d l ad l y eam proportionem habet, quam d m ad m f.* 2

At uero quæ proportio lineæ d l ad lineam l y. &c.] *Hoc est, quæ proportio est lineæ d l ad lineam l y, ea est quadrati d l ad rectangulum d l y: & quæ lineæ d m ad m f, ea quadrati d m ad rectangulum d m f. sequitur autem hoc ex lemmate uigesimætertiæ decimi Euclidis.* 3

Quoniam itaque loco circuli. &c.] *Ducatur à puncto l linea contingens circulum. erit quadrato eius æquale rectangulum d l y; & rectangulum item c l n. quare rectangulum d l y æquale est rectangulo c l n. & eadem ratione monstrabitur æquale rectangulum d m f ipsi n m c. ergo quæ proportio est quadrati d l ad rectangulum c l n, ea est quadrati d m ad rectangulum n m c: & permutando, quæ quadrati d l ad quadratum d m ea rectanguli c l n ad rectangulum n m c.*

Est autem tetragonns d m maior tetragono d l, prout. &c.] *Circuli zodiaco æquidistantes obliquum habent situ respectu æquinoctialis: quare ex altera parte ad mundi polum* X

magis accedunt; & rectæ lineæ à puncto d ad eorum diametrorum extremitates ductæ inæquales angulos faciunt cum linea axis. Itaque cum in hoc situ maior sit angulus b d h angulo b d z: maior erit linea e m ipsa e l: & quadratum e m unà cum quadrato e d maius, quàm quadratum e l unà cum eodem quadrato e d. At uero quadratum d m æquale est duobus quadratis d e, e m: & quadratum d l æquale quadratis d e, e l. maius igitur est quadratum d m ipso d l quadrato. ex quibus sequitur, & rectangulum n m c maius esse rectangulo c l n. sed rectangulum n m c est æqule rectangulo n c m; & quadrato c m: & rectangulum c l n æquale rectangulo c n l; & quadrato n l. Quare rectangulum n c m unà cum quadrato c m maius est rectangulo c n l unà cum quadrato n l: quorum eædem altitudines. basis ergo c m maior erit ipsa n l.

1. secundi

Y. Deinceps quoniam æquidistans zodiaco nec in planisphærio descriptus. &c.] *Docet in plano describere etiã circulos, qui in planisphærio non cadunt. modus autem tum describendi, tum demonstrandi idem est cum antedictis. Sit enim meridianus a b g d circa centrum e: & ductis diametris a g, b d secantibus sese ad angulos rectos, sit axis b d; polus australis punctum d; & a g æquinoctialis diameter: Sit præterea z h diameter circuli æquidistantis æquinoctiali; & t l æquidistantis zodiaco; quos describere oporteat in plano, in quo est æquinoctialis. producatur a g ex utraque parte; et ad ipsam ducantur d z, d h, d t, d l in puncta q, n, o, c: & figuræ describantur, ut dictum est. erit z h in plano descriptus, circulus, cuius centrum e, diameter q n: & t l item circulus, cuius diameter o c; quoniam plano a c; planum quidem z h æquidistans est; ipsum uero t l subcontrarie ponitur; & propterea punctum y, in quo hi circuli in plano descripti sese secant, respondebit puncto sectionis circulorum z h, t l in solida sphæra. At uero Ptolemæus demonstrat circulum o c secare ipsum q n, in arcus similes iis, qui fiũt circulo t l, ipsum z h secante; cuius demonstratio talis erit. Intelligantur circuli circa diametros q n, o c descripti, in plano*

perpendiculariter

perpendiculariter erecto ad planum, in quo est circulus a b g d: & similiter circa centrum f, & diametrum z h intelligatur descriptus semicirculus z m h, in plano ad idem planum perpendiculariter erecto, instar illius, qui est in solida sphæra. Itaque quoniam circulus æquidistans zodiaco, cuius diameter t l, circulum z m h secat: & sunt ambo ad idem planum perpendiculariter erecti: communis eorum sectio, recta linea est, perpendicularis ad ditum planum: sit autem communis sectio, quæ cadit in semicirculo z m h; ipsa k m. erit m k f angulus rectus. Iungatur f m: & ad e fiat angulus n e y, æqualis angulo k f m, ut sit punctum y in circumferentia circuli q n. erit y, & in circumferentia circuli o c; hoc est in communi circulorum sectione, ut postea apparebit. ex quibus sequitur, circulum c y o secare ipsum n y q, in arcus n y, y q similes arcubus h m, m z; qui contingunt in solida sphæra. ducatur enim linea d k usque ad ipsam o n, in r: iungaturq; r y: & producatur h z usque ad t o, in p: deinde t x ducatur, æquidistans lineæ o n: & d l c secet ipsam p h in s. erit iam linea o n diuisa in partes proportionales ijs, quæ sunt in linea ipsi æquidistante p h. Quoniam igitur angulus d t x æqualis est angulo d l t; & angulo d p h; cum arcus d x sit æqualis arcui d t; & linea t x æquidistet ipsi p t h. erit angulus d l t angulo d p h; hoc est angulus t l s ipsi t p s æqualis; & quatuor puncta l s t p in circumferentia eiusdem circuli sita erunt. Quare rectangulum p k s æquale est rectangulo t k l: sed rectangulum t k l est æquale ipsi z k h. rectangulum ergo p k s rectangulo z k h: & propterea rectangulum o r c rectangulo q r n æquale erit: & quoniam triangula d e n, d f h similia sunt: & triangula item d e r, d f k similia: habebit n e ad e d proportionem eandem, quam h f ad f d: & e d ad e r eandem, quam f d ad f k. ex æquali igitur n e, hoc est e y ad e r habebit eandem, quam h f; hoc est f m ad f k. estq; angulus r e y æqualis angulo k f m. Quare triangula r e y, k f m æquiangula erunt; & linea y r ad o n perpendicularis. quadratum ergo ipsius y r æquale est rectangulo q r n. & cum rectangulum q r n æquale

sit

19.undec.

sit rectangulo o r c: erit & quadratum y r ipsi o r c rectangulo æquale: & ideo punctum y in circumferentia quoque circuli o r cadet. ex quibus constat, quod oportebat demonstrare.

Z Similis descriptionis exemplo. &c.] *Si circulus zodiaco æquidistans per polum mundi australem transeat, in quo ponitur oculus: apparebit linea una; quæ uidelicet communis sectio est plani eius circuli, & plani æquinoctialis, in quo describitur, ut superius dictum est. Si ergo describendus sit eiusmodi circulus, cuius diameter d l: & circulus æquinoctiali æquidistans, cuius diameter z h producatur d l usque ad lineam a g, in c punctũ; ductaq; d h producatur ad eandem in n: & figuræ describantur. erit circulus d l recta linea, quæ sit b c y, perpendicularis ad planum, in quo est meridianus a b g d; quoniam & ipse circulus d l, & æquinoctialis perpendiculariter erecti sunt ad idem planum: & idcirco ad lineam a n perpendicularis existet. sed z h circulus erit circa centrum e, & diametrum q n, quam recta linea b c y secet in y. ergo punctum y repræsentabit in plano locum sectionis eorum circulorum in solida sphæra. At uero arcus circuli descripti n y, y q proportionales esse arcubus z h liquido apparet, ex demonstratione, quam affert Maslem in cõmentariis.*

19.undec.

Υ Quæ linea in planisphærio locum obtinet circuli, cuius diameter d l z. &c.] *Ex his uerbis, & ex superioribus apertissime colligitur, Ptolemæum sphæræ circulos describere in plano, in quo est ipse æquinoctialis; quod nos supra monuimus: non autem in plano, quod sphæram in septentrionali polo contingit, ut imaginatus est Iordanus.*

Φ Quæ ratio cogit septentrionales semper esse minores. &c.] *Quoniam uisus in australi polo constituitur: fit, ut & polus septentrionalis in plano centri locum obtineat respectu æquinoctialis, circulorumq; ipsi æquidistantium; & septentrionales circuli, quò magis ad eorum polum accedant, eò sint minores, quemadmodum contingit in sphæra: australes uero contra, quàm in sphæra, eò maiores euadant: fit etiam, ut meridiani circuli rectis lineis describantur.*

Χ Quibus id euenit, quod unus. &c.] *Circulorum enim zodiaco æquidiſtantium, qui per mundi polum tranſit, in plano recta linea deſignatur, ut proxime diximus.*

Ψ In circulis uero magnis per hunc polum tranſeuntibus aliter.] *Circuli magni per zodiaci polos tranſeuntes, ſi in plano deſcribantur: circuli ſunt, uno duntaxat excepto, qui & per mundi polos tranſit; quoniam cum in meridianorum numero habeatur, recta linea eſt, in qua centra circulorum zodiaco æqui diſtantium ſumuntur.*

Ω Vnde in aſsignationibus ſtellarum. &c.] *Dictum eſt ſuperius ſtellarum fixarum loca in planiſphærio duobus modis inueniri poſſe, ſiue ratione habita ad zodiacum, ſiue ad æquinoctialem. in utroque autem, & zodiacum, & æquinoctialem diuidimus. & ſicut circulis magnis, qui per zodiaci polos permeant, ſimiliter diuidimus & zodiacum, & circulos zodiaco æquidiſtantes, ita rectis lineis meridianos referentibus, & æquinoctialem ipſum, & æquinoctiali æquidiſtantes circulos pariter ſecamus, unde ſtellarum loca certiſſima ratione deprehenduntur.*

AL DVS